Manuel d'utilisation et d'entretien des groupes électrogènes



Notice d'instructions originale

R44C3

33504024201NE_0_1

FR

1. Préambule

1.1. Recommandations générales

Nous vous remercions d'avoir choisi un groupe électrogène de notre société.

Ce manuel a été rédigé à votre attention afin de vous aider à exploiter et entretenir correctement votre groupe électrogène.
Les informations contenues dans ce manuel sont issues des données techniques disponibles au moment de l'impression. Dans un souci d'amélioration permanente de la qualité de nos produits, ces données sont susceptibles d'être modifiées sans préavis.

Lire attentivement les consignes de sécurité afin d'éviter tout accident, incident ou dommage. Ces consignes doivent être constamment respectées.

Plusieurs signes d'avertissement sont susceptibles d'être représentés dans ce manuel.

 Danger	Ce symbole signale un danger imminent pour la vie et la santé des personnes exposées. Le non-respect de cette consigne correspondante entraîne des conséquences graves pour la santé et la vie des personnes exposées.

 Avertissement	Ce symbole attire l'attention sur les risques encourus pour la vie et la santé des personnes exposées. Le non-respect de cette consigne correspondante entraîne des conséquences graves pour la santé et la vie des personnes exposées.

 Attention	Ce symbole indique une situation dangereuse le cas échéant. En cas de non-respect de la consigne correspondante, les risques encourus peuvent être des blessures légères sur des personnes exposées ou la détérioration de toute autre chose.

Dans le but de tirer le meilleur rendement et obtenir la plus longue durée de vie possible du groupe électrogène, les opérations d'entretien doivent être effectuées selon les périodes indiquées dans les tableaux d'entretien préventifs joints. Si le groupe électrogène est utilisé dans des conditions poussiéreuses ou défavorables, certaines périodes devront être réduites.

Veillez à ce que tous les réparations et réglages soient effectués par du personnel ayant reçu une formation appropriée. Les concessionnaires possèdent cette qualification et peuvent répondre à toutes vos questions. Ils sont aussi à même de vous fournir des pièces détachées et d'autres services.

Les côtés gauche et droit sont vus depuis l'arrière du groupe électrogène (le radiateur se trouvant à l'avant).

La conception de nos groupes électrogènes permet de remplacer des pièces détériorées ou usées par des pièces neuves ou rénovées en réduisant au minimum le temps d'immobilisation.
Pour tout remplacement de pièces, prenez contact avec le concessionnaire de notre société le plus proche car celui-ci possède les équipements nécessaires et dispose du personnel convenablement instruit et informé pour assurer soit l'entretien, soit le remplacement d'éléments, soit encore la réfection complète des groupes électrogènes.

Prenez contact avec le concessionnaire le plus proche pour obtenir les manuels de réparation disponibles et pour prendre les dispositions éventuellement nécessaires pour l'instruction du personnel de mise en œuvre et d'entretien.

 Attention	Certains manuels d'utilisation et d'entretien des moteurs équipant les groupes électrogènes présentent des coffrets de commande et indiquent des procédures de démarrage et d'arrêt des moteurs. Les groupes électrogènes étant équipés de coffrets de commande et de contrôle spécifiques aux groupes, seules les informations figurant dans la documentation des coffrets équipant les groupes sont à prendre en considération. Par ailleurs et en fonction des critères de fabrication des groupes électrogènes, certains moteurs peuvent être équipés de câblages électriques spécifiques différents de ceux décrits dans les documentations des moteurs.

1.2. Etiquettes de sécurité avec leur signification

Des affichettes de sécurité sont apposées bien en évidence sur l'équipement pour attirer l'attention de l'opérateur ou du technicien d'entretien sur les dangers potentiels et expliquer comment agir dans l'intérêt de la sécurité. Ces affichettes sont reproduites dans la présente publication pour en améliorer l'identification par l'opérateur.
Remplacer toute affichette qui serait manquante ou illisible.

	Attention danger		Obligation de se reporter aux publications livrées avec le groupe électrogène		Attention, risque d'explosion
	Attention, risque de commotion électrique		Obligation de porter des vêtements de protection		Feu nu et éclairage non protégé interdits. Défense de fumer
	Attention, matières toxiques		Obligation de se protéger la vue et l'ouïe		Entrée interdite aux personnes non autorisées
	Attention, fluides sous pression		Obligation d'entretien périodique		Lavage au jet interdit
	Attention, haute température, risque de brûlures		Obligation de vérification de charge batterie		Terre
	Attention, pièces tournantes ou en mouvement (risque de happement)		Point de levage obligatoire		Attention, produit corrosif

Figure 1.1 : Pictogrammes avec leur signification

Coupe batterie	Carburant	Raccordements extérieurs en carburant
Trappe de visite	Vidange bac de rétention	Vidange carburant
Vidange huile	Remplissage huile	Remplissage liquide de refroidissement
Vidange liquide de refroidissement	Passage de fourche pour levage	Niveau haut bac de rétention
Vannes de sélection de l'alimentation carburant	Lors de toute intervention sur les batteries, porter des lunettes et des vêtements de protection	Nettoyer toute projection d'acide sur la peau ou dans les yeux à l'eau claire. Consulter un médecin rapidement. Les vêtements contaminés doivent être lavés avec le l'eau
① ②	① Attention, se reporter à la documentation livrée avec le groupe électrogène. ② Attention, émission de gaz d'échappement toxique. Ne pas utiliser dans un espace clos ou mal ventilé.	

Figure 1.1 : Pictogrammes avec leur signification (Suite)



1.3. Consignes et règles de sécurité

CES PRECAUTIONS DE SECURITE SONT IMPORTANTES

Si vous ne comprenez pas ou si vous avez des doutes sur un point quelconque dans ce manuel, prenez contact avec votre concessionnaire qui peut vous expliquer ou vous faire une démonstration. Ci-après une liste des risques et des mesures de précautions à suivre. Veuillez aussi vous reporter aux règles locales et nationales applicables selon votre juridiction.

CONSERVEZ CE MANUEL

Ce manuel contient d'importantes instructions qui doivent être respectées lors de l'installation ou de la maintenance du groupe électrogène ou des batteries.

1.3.1 Conseils généraux

Utilisation

- ✓ Les consignes de sécurité et d'exploitation devront être portées à la connaissance du personnel d'exploitation. Elles seront régulièrement mises à jour.
- ✓ Bien lire et comprendre les manuels fournis avec le groupe électrogène, la moto-pompe ou le mât d'éclairage. Les notices des constructeurs doivent rester à la disposition des techniciens, si possible sur place.
- ✓ L'exploitation doit se faire sous la surveillance, directe ou indirecte, d'une personne nommément désignée par l'exploitant et ayant une connaissance de la conduite de l'installation et des dangers et inconvénients des produits utilisés ou stockés dans l'installation.
- ✓ Ne pas porter de vêtements flottants et ne pas approcher des machines en fonctionnement. Noter que les ventilateurs ne sont pas clairement visibles quand le moteur tourne.
- ✓ Avertir les personnes présentes de se tenir bien à l'écart lors du fonctionnement.
- ✓ Ne pas faire tourner le groupe électrogène, la moto-pompe ou le mât d'éclairage sans avoir remonté les capots de protection et fermé toutes les portes d'accès.
- ✓ Ne jamais laisser un enfant toucher le groupe électrogène, la moto-pompe ou le mât d'éclairage, même à l'arrêt.
- ✓ Eviter de faire fonctionner le groupe électrogène, la moto-pompe ou le mât d'éclairage en présence d'animaux (énervement, peurs, etc.).
- ✓ Serrer le frein de stationnement lorsque le groupe électrogène ou le mât d'éclairage sur sa remorque est installé sur le site d'exploitation. Pendant le calage en pente ; s'assurer que personne n'est sur la trajectoire de la remorque.
- ✓ Ne jamais démarrer le moteur sans filtre à air ou sans échappement.
- ✓ Moteur avec turbocompresseur : ne jamais démarrer le moteur sans avoir monté le filtre à air. La roue du compresseur en rotation dans le turbocompresseur peut entraîner de graves lésions corporelles. La présence d'objets étrangers dans le conduit d'admission peut entraîner des dégâts mécaniques.
- ✓ Moteur avec préchauffage d'air (éléments de démarrage) : ne jamais utiliser d'aérosol de démarrage ou autre produit similaire comme auxiliaire de démarrage. Au contact de l'élément de démarrage, une explosion peut se produire dans la tubulure d'admission et entraîner des dommages corporels.
- ✓ Ne pas toucher les projecteurs des mâts d'éclairage lorsqu'ils sont allumés.

Maintenance

- ✓ Respecter le tableau d'entretien et ses prescriptions.
- ✓ Utiliser toujours des outils en bon état et adaptés aux travaux à effectuer. S'assurer de la bonne compréhension du mode d'emploi avant toute intervention.
- ✓ Les opérations de maintenance doivent s'effectuer avec des lunettes de protection, l'opérateur doit déposer montre, gourmette, etc..
- ✓ Ne monter que des pièces d'origines.
- ✓ Débrancher la batterie et déconnecter le démarreur pneumatique (s'il y en a un) avant d'entreprendre toute réparation afin d'éviter un démarrage accidentel du moteur. Placer un panneau interdisant toute tentative de démarrage sur les commandes.
- ✓ Employer exclusivement les techniques correctes de virage du vilebrequin pour tourner manuellement le vilebrequin. Ne pas essayer de faire tourner le vilebrequin en tirant ou exerçant une force de levier sur le ventilateur. Cette méthode risque de causer de graves dommages corporels ou matériels ou d'endommager la (ou les) pale(s) du ventilateur, entraînant une défaillance prématurée du ventilateur.
- ✓ Nettoyer toute trace d'huile, de carburant ou de liquide de refroidissement avec un chiffon propre.
- ✓ Ne pas utiliser une solution savonneuse contenant soit du chlore, soit de l'ammoniaque, car ces deux éléments empêchent la formation de bulles.
- ✓ Ne jamais utiliser d'essence ou autres substances inflammables pour nettoyer les pièces. Utiliser exclusivement des solvants de nettoyage approuvés.
- ✓ Ne pas utiliser de nettoyeur haute pression pour le nettoyage du moteur et des équipements. Le radiateur, les flexibles, les composants électriques, etc. peuvent être endommagés.
- ✓ Eviter les contacts accidentels avec les parties portées à haute température (collecteur d'échappement, échappement).
- ✓ Avant toute opération de maintenance d'un projecteur de mât d'éclairage, couper l'alimentation électrique et attendre le refroidissement des lampes.

Ingrédients

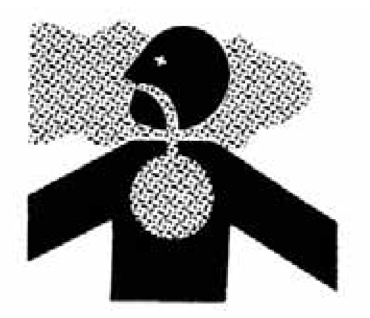
- ✓ Respecter les règlements en vigueur concernant l'utilisation du carburant avant d'utiliser votre groupe électrogène, moto-pompe ou mât d'éclairage.
- ✓ N'utiliser en aucun cas de l'eau de mer ou tout autre produit électrolytique ou corrosif dans le circuit de refroidissement.

Environnement

- ✓ L'exploitant doit prendre les dispositions nécessaires pour satisfaire à l'esthétique du site d'utilisation. L'ensemble du site doit être maintenu en bon état de propreté.
- ✓ Les locaux doivent être maintenus propres et régulièrement nettoyés notamment de manière à éviter les amas de matières dangereuses ou polluantes et de poussières susceptibles de s'enflammer ou de provoquer une explosion. Le matériel de nettoyage doit être adapté aux risques présentés par les produits et poussières.
- ✓ La présence de matières dangereuses ou combustibles à l'intérieur des locaux abritant les appareils de combustion est limitée aux nécessités de l'exploitation.
- ✓ Les installations doivent être exploitées sous la surveillance permanente d'un personnel qualifié. Ce personnel vérifie périodiquement le bon fonctionnement des dispositifs de sécurité et s'assure de la bonne alimentation en combustible des appareils de combustion.
- ✓ En dehors des appareils de combustion, il est interdit d'apporter du feu sous une forme quelconque. Cette interdiction doit être affichée en caractères apparents.
- ✓ L'épandage des eaux résiduaires, des boues et des déchets est interdit.
- ✓ Les combustibles à employer doivent correspondre à ceux figurant dans le dossier de déclaration et aux caractéristiques préconisées par le constructeur des appareils de combustion.
- ✓ Le combustible est considéré dans l'état physique où il se trouve lors de son introduction dans la chambre de combustion.
- ✓ Le brûlage des déchets à l'air libre est interdit.
- ✓ Toujours se protéger les mains pour la détection des fuites. Des liquides sous pression peuvent s'infiltrer dans les tissus du corps et entraîner de graves dégâts. Risque de contamination du sang.
- ✓ Vidanger et jeter l'huile moteur dans un réceptacle prévu à cet effet (les distributeurs de carburant peuvent récupérer l'huile usagée).
- ✓ Sauf accord particulier, l'organe de circuit gaz une fois fermé, ne doit être rouvert que par le distributeur de gaz. Cependant l'utilisateur peut y avoir accès sous conditions. S'en assurer pour chaque site.

1.3.2 Risques liés aux gaz échappement et carburants

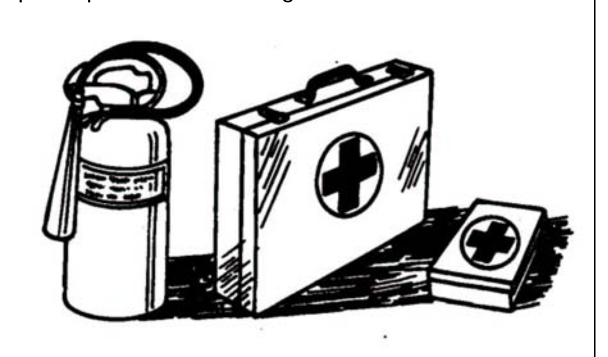
	L'oxyde de carbone présent dans les gaz d'échappement peut entraîner la mort si le taux de concentration est trop important dans l'atmosphère que l'on respire. Toujours utiliser les groupes électrogènes, moto-pompes ou mâts d'éclairage dans un endroit bien ventilé où les gaz ne pourront pas s'accumuler. En cas d'utilisation à l'intérieur : ✓ Evacuer impérativement les gaz d'échappement à l'extérieur. ✓ Prévoir une ventilation appropriée de manière à ce que les personnes présentes ne soient pas affectées.
Danger	





- ✓ Respecter les règlements locaux en vigueur concernant les groupes électrogènes, moto-pompes ou mâts d'éclairage ainsi que les règlements locaux concernant l'utilisation du carburant (essence, gasoil et gaz) avant d'utiliser votre groupe électrogène, moto-pompe ou mât d'éclairage.
- ✓ Les pleins en carburant doivent être effectués moteur à l'arrêt (excepté pour les groupes disposant d'un système de remplissage automatique).
- ✓ Les gaz d'échappement du moteur sont toxiques : ne pas faire fonctionner le groupe électrogène, moto-pompe ou mât d'éclairage dans des locaux non ventilés. Lorsqu'il est installé dans un local ventilé, les exigences supplémentaires pour la protection contre l'incendie et les explosions doivent être observées.
- ✓ Un échappement des gaz brûlés qui fuit, peut entraîner une augmentation du niveau sonore du groupe électrogène, moto-pompe ou mât d'éclairage. Afin de vous assurer de son efficacité, examiner périodiquement l'échappement des gaz brûlés.
- ✓ Les canalisations doivent être remplacées dès que leur état l'exige.

1.3.3 Risques liés aux produits toxiques

 Avertissement	L'inhibiteur de corrosion contient de l'alcali. Ne pas l'ingérer. Cette substance ne doit pas être en contact avec les yeux. En cas de contact avec les yeux, rincer immédiatement et abondamment à l'eau pendant au moins 15 minutes. Eviter tout contact prolongé ou répété avec la peau. En cas de contact avec la peau, laver abondamment à l'eau et au savon. APPELER IMMEDIATEMENT UN MEDECIN. TENIR LE PRODUIT HORS DE PORTEE DES ENFANTS. Le produit antirouille est un produit toxique, dangereux à absorber. Eviter tout contact avec la peau et les yeux. Lire les prescriptions sur l'emballage.	Le glycol est un produit toxique, dangereux à absorber. Eviter tout contact avec la peau et les yeux. Lire les prescriptions sur l'emballage. 

- ✓ Attention les carburants et huiles sont dangereux à inhaler. Assurer une bonne ventilation et utiliser un masque de protection.
- ✓ Ne jamais exposer le matériel à des projections de liquide ou aux intempéries, ni le poser sur un sol mouillé.
- ✓ L'électrolyte des batteries est dangereux pour la peau et surtout les yeux. En cas de projections dans les yeux, rincer immédiatement à l'eau courante et/ou avec une solution d'acide borique diluée à 10%.
- ✓ Mettre des lunettes protectrices et des gants résistant aux bases fortes pour manipuler l'électrolyte.

1.3.4 Risques d'incendies brûlures et explosion

 Danger	Le moteur ne doit pas fonctionner dans des milieux contenant des produits explosifs, tous les composants électriques et mécaniques n'étant pas blindés, des étincelles risquent de se produire.

- ✓ Veiller à ne pas faire d'étincelles ou de flammes et à ne pas fumer près des batteries car les gaz de l'électrolyte sont très inflammables (surtout lorsque la batterie est en cours de charge). Leur acide est également dangereux pour la peau et en particulier pour les yeux.
- ✓ Ne jamais recouvrir le groupe électrogène, la moto-pompe ou le mât d'éclairage d'un matériau quelconque pendant son fonctionnement ou juste après son arrêt (attendre que le moteur refroidisse).
- ✓ Ne pas toucher les organes chauds tel que le tuyau d'échappement et ne pas y poser de matériaux combustibles.
- ✓ Eloigner tout produit inflammable ou explosif (essence, huile, chiffon, etc.) lors du fonctionnement de groupe.
- ✓ Une bonne ventilation est nécessaire pour la bonne marche de votre groupe électrogène, moto-pompe ou mât d'éclairage. Sans cette ventilation, le moteur monterait très vite à une température excessive qui entraînerait des accidents ou des dommages au matériel et aux biens environnants.
- ✓ Ne pas enlever le bouchon du radiateur lorsque le moteur est chaud et que le liquide de refroidissement est sous pression en raison des risques de brûlures.
- ✓ Dépressuriser les circuits d'air, d'huile et de refroidissement avant de déposer ou déconnecter tous raccords, conduites ou éléments connectés. Attention à toute présence éventuelle de pression lorsque vous déconnecterez un dispositif d'un système sous pression. Ne pas rechercher les fuites de pression à la main. L'huile à haute pression peut provoquer des accidents corporels.

- ✓ Certaines huiles de conservation sont inflammables. De plus, certaines sont dangereuses à inhaler. Assurer une bonne ventilation. Utiliser un masque de protection.
- ✓ L'huile chaude entraîne des brûlures. Eviter le contact avec de l'huile chaude. S'assurer que le système n'est plus sous pression avant toute intervention. Ne jamais démarrer ou faire tourner le moteur avec le bouchon de remplissage d'huile enlevé, risque de rejet d'huile.
- ✓ Ne jamais revêtir le groupe électrogène, moto-pompe ou mât d'éclairage d'une fine couche d'huile dans le but de le protéger de la rouille.
- ✓ Ne jamais faire le plein en huile ou en liquide de refroidissement lorsque le groupe électrogène, moto-pompe ou mât d'éclairage est en fonctionnement ou lorsque le moteur est chaud.
- ✓ Un groupe électrogène ne peut fonctionner qu'en stationnaire et ne peut être installé sur un véhicule ou autre matériel mobile, sans qu'une étude prenant en compte les différentes spécificités d'utilisations du groupe, aie été effectuée.

1.3.5 Risques liés aux réseaux électriques

- ✓ L'équipement électrique fourni avec le groupe électrogène est conforme à la norme NF C15.100 (France) ou aux normes des pays concernés.
- ✓ Le raccordement à la terre doit être effectué conformément aux normes en vigueur dans chaque pays concerné et au régime de neutre vendu.
- ✓ Lire attentivement la plaque d'identification constructeur. Les valeurs de tension, puissance, courant et fréquence sont indiquées. Vérifier la concordance de ces valeurs avec l'utilisation à alimenter.
- ✓ Ne jamais toucher des câbles dénudés accidentellement ou des connexions débranchées.
- ✓ Ne jamais manipuler un groupe électrogène les mains ou les pieds humides.
- ✓ Maintenir les câbles électriques ainsi que les connexions en bon état. Utiliser un matériel en mauvais état peut provoquer des électrocutions ou des dommages à l'équipement.

■

- ✓ Toujours mettre le matériel, l'équipement ou l'installation hors tension (tension groupe, tension batterie et tension réseau) avant toute intervention.
- ✓ Les raccordements électriques doivent être réalisés suivant les normes et règlements en vigueur dans le pays d'utilisation.
- ✓ Ne pas utiliser de câbles défectueux, mal isolés ou raccordés de façon provisoire.
- ✓ Ne jamais intervertir les bornes positive et négative des batteries en les raccordant. Une inversion peut entraîner de graves dégâts sur l'équipement électrique. Respectez le schéma électrique fourni par le constructeur.
- ✓ Le groupe électrogène ne doit pas être connecté à d'autres sources de puissance, comme le réseau de distribution public. Dans les cas particuliers où la connexion aux réseaux électriques existants est prévue, elle doit être réalisée uniquement par un électricien qualifié, qui doit prendre en considération les différences de fonctionnement de l'équipement, suivant que l'on utilise le réseau de distribution public ou le groupe électrogène.
- ✓ La protection contre les chocs électriques est assurée par un ensemble d'équipements spécifiques. Si ces derniers doivent être remplacés, ils doivent l'être par des organes ayant des valeurs nominales et des caractéristiques identiques.
- ✓ Si des plaques de protection (obturateurs) doivent être démontées pour permettre un passage de câbles, la protection (obturation) doit être restaurée à l'issue de l'exécution des opérations.
- ✓ En raison de fortes contraintes mécaniques, n'utiliser que des câbles souples résistants, à gaine caoutchouc, conformes à la CEI 245-4 ou des câbles équivalents.

1.3.6 Dangers présentés par les courants électriques

<u>Premiers soins</u>

En cas de choc électrique, couper immédiatement la tension et actionner l'arrêt d'urgence du groupe électrogène ou du mât d'éclairage. Si la tension n'est pas encore coupée, éloigner la victime du contact avec le conducteur sous tension aussi rapidement que possible. Eviter le contact direct soit avec le conducteur sous tension, soit avec le corps de la victime. Utiliser un morceau de bois sec, des vêtements secs ou, d'autres matériaux non-conducteurs pour écarter la victime. Une hache peut être employée pour couper le fil sous tension. Prendre de très grandes précautions pour éviter l'arc électrique qui en résulte.



<u>Déclencher les secours</u>

<u>Réanimation</u>

En cas d'arrêt respiratoire, commencer immédiatement la respiration artificielle sur le lieu même de l'accident à moins que la vie de la victime ou celle de l'opérateur ne soit en danger de ce fait.
En cas d'arrêt cardiaque, effectuer un massage cardiaque.

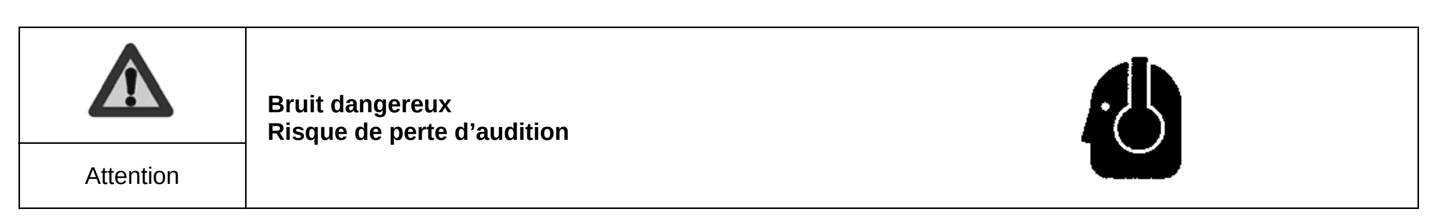


1.3.7 Risques liés aux déplacements du groupe

Afin de décharger les groupes électrogènes, moto-pompes ou mâts d'éclairage de leurs supports de transport, dans les conditions optimums de sécurité et d'efficacité, vous devez vous assurer que les points suivants sont bien respectés :

- ✓ Engins ou matériels de levage appropriés aux travaux demandés, en bon état et d'une capacité suffisante pour le levage.
- ✓ Position des élingues dans les anneaux prévus pour cette opération ou des bras élévateurs reposant entièrement sous l'ensemble des traverses du châssis ou des barres de levage insérées dans les ouvertures prévues à cet effet dans l'embase pour lever le groupe complet (suivant les modèles).
- ✓ Pour travailler en toute sécurité et pour éviter que les composants montés au bord supérieur du groupe, moto-pompe ou mât d'éclairage ne soient endommagés, le groupe électrogène, moto-pompe ou mât d'éclairage devra être soulevé avec une flèche réglable. Toutes les chaînes et les câbles doivent être parallèles les uns aux autres et aussi perpendiculaires que possible par rapport au bord supérieur du groupe électrogène, moto-pompe ou mât d'éclairage.
- ✓ Si d'autres équipements montés sur le groupe électrogène, moto-pompe ou mât d'éclairage modifient son centre de gravité, des dispositifs de levage spéciaux peuvent être nécessaires pour maintenir un équilibre correct et travailler en toute sécurité.
- ✓ Sol pouvant recevoir, sans contrainte, la charge du groupe électrogène, moto-pompe ou mât d'éclairage et de son engin de levage (dans le cas contraire, poser des madriers suffisamment résistants et de façon stable).
- ✓ Déposer le groupe électrogène, moto-pompe ou mât d'éclairage le plus près possible de son lieu d'utilisation ou de transport, sur une aire dégagée et libre d'accès.
- ✓ N'effectuer jamais de travail sur un groupe électrogène, moto-pompe ou mât d'éclairage seulement suspendu par un dispositif de levage.

1.3.8 Risque lié au bruit



Une exposition prolongée à un niveau de bruit supérieur à 80dB (A)peut engendrer des dommages auditifs permanents.
Aussi, il est recommandé d'utiliser des protections auditives en cas de travail à proximité immédiate d'un groupe en fonctionnement.

2. Description générale

2.1. Description du groupe

Vue d'ensemble

Figure 2.1.1 : Description générale du groupe

1	Porte accès à la maintenance	4	Porte d'accès au contrôle commande
2	Anneau de levage	5	Porte d'accès au raccordement puissance
3	Passage de fourches	6	Barre de traction



1

6

2

4

5

3

Figure 2.1.2 : Description générale du groupe

1	Grille de protection	4	Alternateur
2	Coupe batterie	5	Vanne pour alimentation extérieure . (option)
3	Batterie de démarrage	6	Alternateur de charge

Contrôle commande

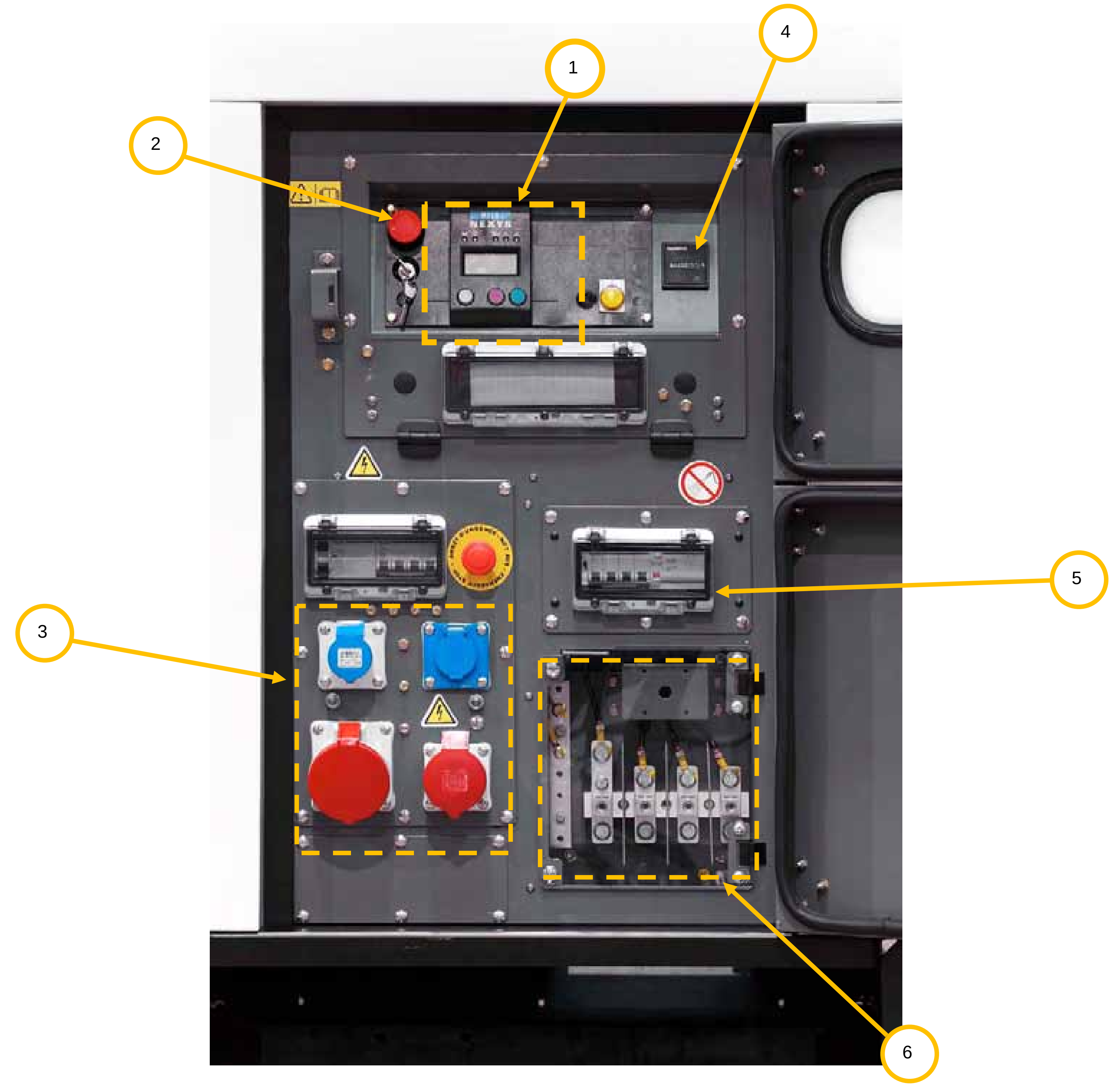


Figure 2.1.3 : Description générale du groupe

1	Coffret de commande	4	Compteur horaire
2	Arrêt d'urgence	5	Disjoncteur puissance
3	Plastron de prises	6	Bornier de raccordement

Remarque : Photo présentée avec le coffret Nexys.

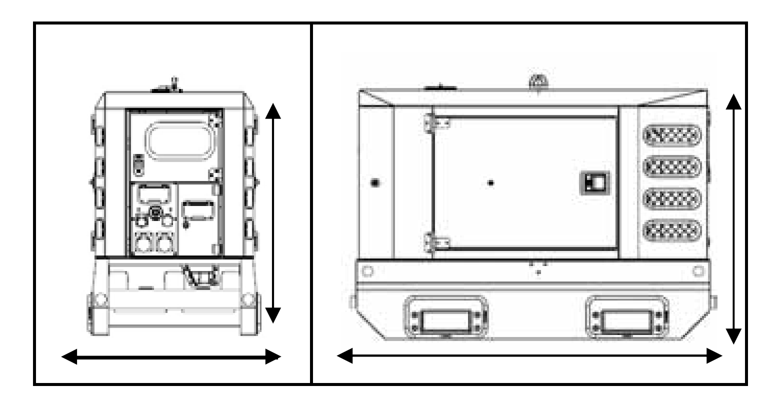


2.2. Caractéristiques techniques

Gamme / Type de groupe	RENTAL POWER / R44C3

Poids et Dimensions

Dimensions avec réservoir grande autonomie



Encombrement l x w x h :
2200 mm x 1000 mm x 1528 mm

Poids net :
1150 kg à vide / 1350 kg en ordre de marche

Capotage:
M3127

Niveau de pression acoustique/
à 1m : 73 dB(A)
Incertitude : 0.70

Puissances

Tension	HZ	Phase	P.F.	Intensité maxi	Puissance secours (1) kW / kVA	Puissance Prime (2) kW / kVA
400/230	50	3	0.8	58	32 / 40	29 / 36

(1) ESP: Puissance Stand-by disponible pour une utilisation secours sous charge variable jusqu'à 200h par an en accord avec lSO 8528-1, pas de surcharge disponible dans ce service.
(2) PRP: Puissance principale disponible en continue sous charge variable pendant un nombre d'heure illimité par an en accord avec IS0 8528-1, une surcharge de 10% une heure toutes les 12 heures est disponible en accord avec ISO 3046-1.

Données moteur	
Fabricant / modèle	MITSUBISHI S4S-Z3DT61SD
Type	4 Cycles atmosphérique
Disposition des cylindres	4 XL
Cylindrée	3.33 L
Vitesse de rotation	1500 Tr/min
Prime maxi. à vitesse nominale	36 kW
Type de régulation	Mécanique

Consommation carburant	
100 % de la puissance principale	10.4 L/h

Carburant	
Type de carburant	Gasoil
Réservoir standard	L
Réservoir grande autonomie	220L

Lubrification	
Capacité d'huile avec filtre	10 L
Mini. Pression d'huile	1 bar
Pression d'huile nominale	3.9 bar
Consommation d'huile (100 % de la charge)	0.11 L/h
Capacité du carter d'huile	9 L
Type de lubrifiant	Genlub

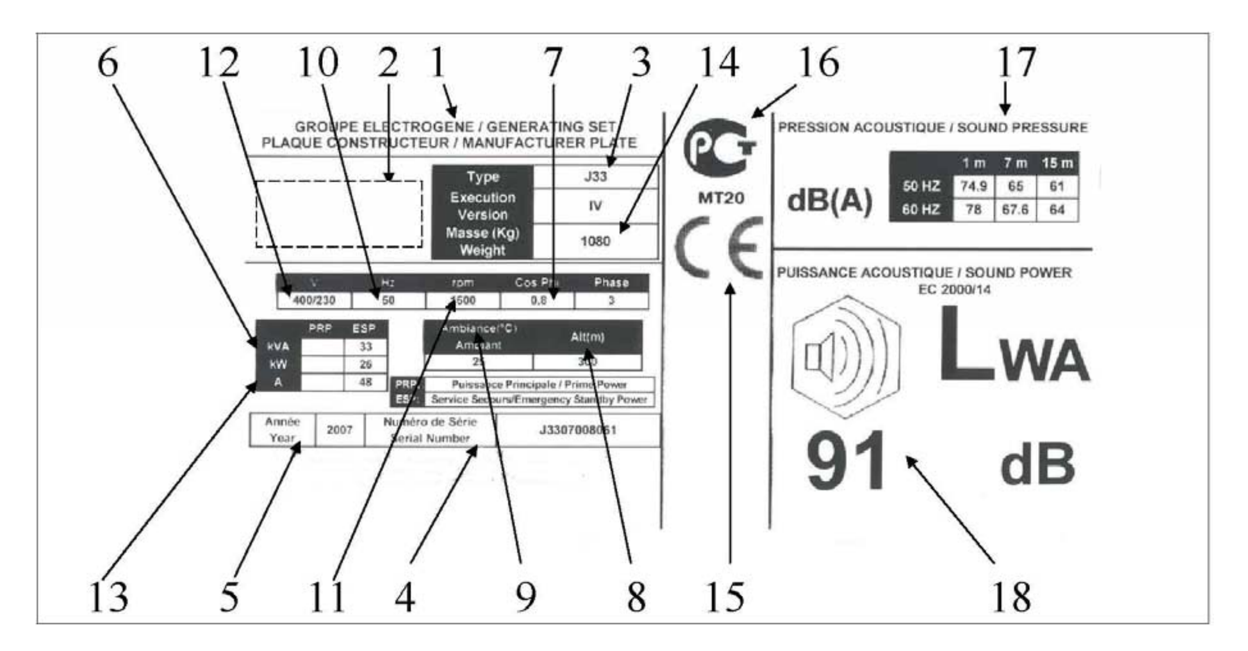
Refroidissement	
Capacité moteur avec radiateur	9.5 L
Température maxi. du liquide de refroidissement	102 °C
Puissance du ventilateur	0.8 kW
Type de réfrigérant	Gencool
Thermostat	76.5 – 90 °C

Données alternateur	
● Conforme avec les normes NEMA MG21, UTE NF C51.111, VDE 0530, BS 4999, CEI 34.1, CSA	● L'alternateur est protégé contre les court-circuits ● Imprégnation vacuum, bobinage époxy, indice de protection IP23
Type	LEROY SOMER LSA43.2S15
Nombre de phases	3
Facteur de puissance (cos Phi)	0.8
Nombre de pôles	4
Type d'excitation	AREP
Courant de court-circuit	3 IN
Nombre de palier(s)	1
Accouplement	Direct

Coffret(s) de commande	
NEXYS  	Caractéristiques standards : Fréquencemètre, Voltmètre, Ampèremètre Alarmes et défauts : Pression d'huile, Température d'eau, Non démarrage, Survitesse, Mini/maxi alternateur, Niveau bas fuel, Arrêt d'urgence Paramètres moteur : Compteur horaire, Vitesse moteur, Tension batterie, Niveau fuel, Préchauffage air
TELYS  	Caractéristiques standards : Voltmètre, Ampèremètre, Fréquencemètre Alarmes et défauts : Pression d'huile, Température d'eau, Non démarrage, Survitesse, Mini/maxi alternateur, Mini/maxi tension batterie, Arrêt d'urgence Paramètres moteur : Compteur horaire, Pression d'huile, Température d'eau, Niveau fuel, Vitesse moteur, Tension batteries

2.3. Identification des groupes électrogènes

Les groupes électrogènes et leurs composants sont identifiés au moyen de plaques d'identification.
Les règles précises d'identification de chaque composant majeur (moteur, alternateur…) sont décrites dans les documents propres à chaque fabricant se trouvant en annexes de ce manuel.



1 - Groupe électrogène 2 - Marque du constructeur 3 - Modèle 4 - Numéro de série 5 - Année de fabrication 6 - Puissance assignée (kVA et kW) suivant la norme ISO 8528-1 PRP : puissance principale ESP : puissance de secours 7 - Facteur de puissance assigné 8 - Altitude maximale du site au dessus du niveau de la mer (m) pour la puissance assignée	9 - Température ambiante maximale pour la puissance assignée (°C) 10 - Fréquence assignée (Hz) 11 - Vitesse de rotation du groupe (RPM) 12- Tension assignée (V) 13 - Intensité assignée (A) 14 - Masse (kg) 15 - Marquage CE 16 - Marquage norme hors CE (exemple GOSSTANDART) 17 - Pression acoustique 18 - Puissance acoustique

Figure 2.2 : Exemple de plaque d'identification groupe électrogène

2.4. Rétention des fluides

Les éventuels écoulements des fluides contenus dans les groupes électrogènes (carburant, huile et liquide de refroidissement ou eau de pluie ou de condensation) sont récupérés dans un bac de rétention.
La capacité des bacs permet de récupérer 110% de la totalité des fluides contenus dans le groupe équipé.

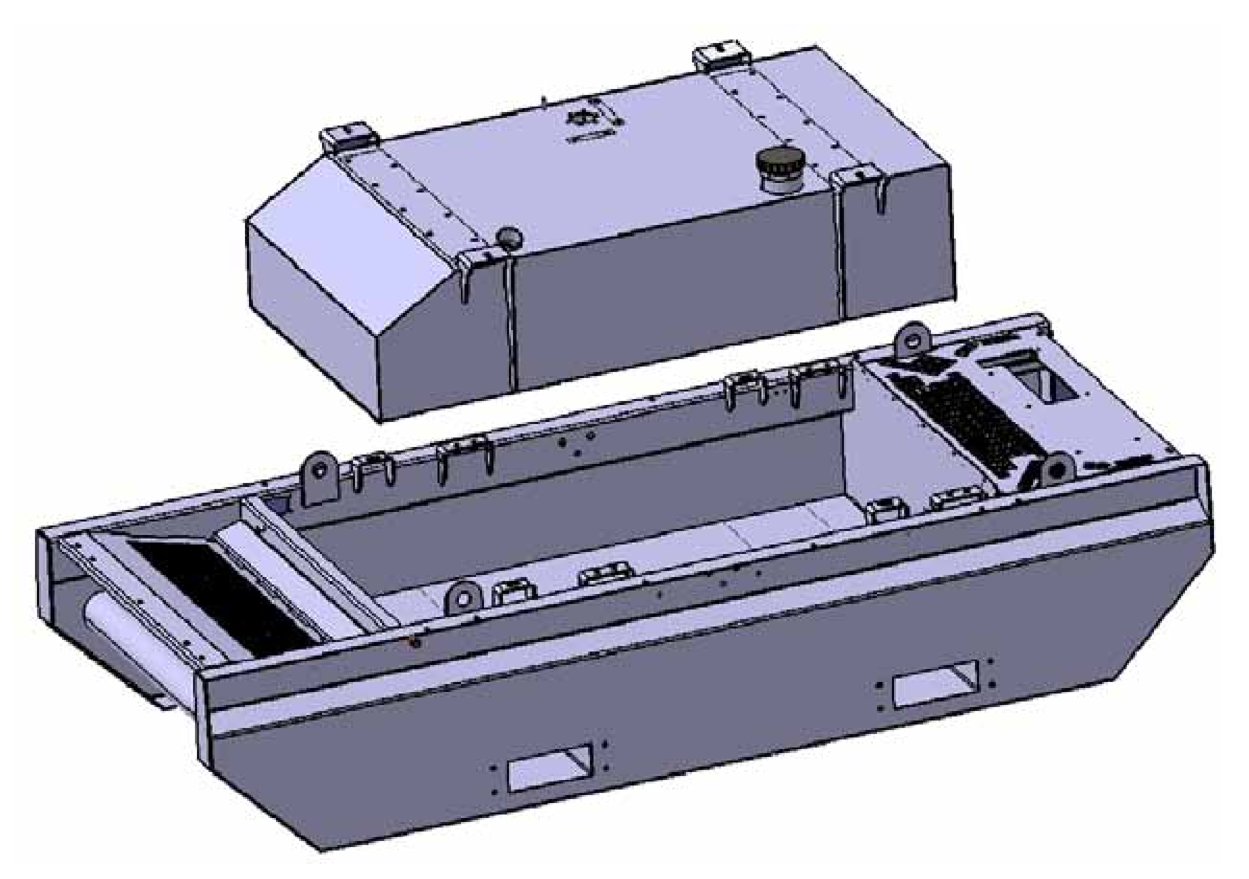


Figure 2.3 : Bac de rétention des fluides

Les groupes sont équipés d'une alarme visuelle signalant le niveau haut du bac de rétention.

Dans tous les cas, il convient de vérifier régulièrement l'absence de fluides (carburant, huile et liquide de refroidissement ou eau de pluie ou de condensation) dans les bacs de rétention. En cas de besoin, effectuer une purge des bacs par l'orifice de vidange.

- ✓ **NOTA** : Ne jamais vidanger ces fluides sur le sol, mais dans un réceptacle prévu à cet effet.



2.5. Carburants et ingrédients

Toutes les spécifications (caractéristiques des produits) figurent dans les manuels d'entretien des moteurs joints à ce manuel.

Carburants :
Les spécifications se réfèrent aux normes européennes ou internationales. Les carburants respectant les normes indiquées dans les manuels d'entretien des moteurs peuvent être utilisés sans contre-indications. Seuls ces carburants peuvent être utilisés.

Ingrédients :
En complément des spécifications indiquées dans les manuels d'entretien moteurs, nous préconisons les ingrédients mentionnés dans le paragraphe « Spécifications ».

2.5.1 Spécifications

2.5.1.1. Spécifications des huiles

Moteur		Huiles	
Marque	Type	Marque	Type
John Deere	Tous	John Deere	John Deere PLUS-50
		GenPARTS	GENLUB TDX 15W40
Mitsubishi	Tous	GenPARTS	GENLUB TDX 15W40
Volvo	Tous	GenPARTS	GENLUB TDX 15W40

GENLUB TDX 15W-40
Lubrifiant haut de gamme recommandé pour moteurs diesel : pour groupes électrogènes dans des conditions de service sévères.

UTILISATIONS :

- ✓ Particulièrement adapté aux moteurs les plus modernes, qu'ils soient équipés ou non de turbocompresseurs, d'*intercoolers*, ou de systèmes d'injection sophistiqués (***HEUI*,** injecteurs-pompe...).
- ✓ **Tous types de services** : satisfait les applications les plus exigeantes.
- ✓ **Moteurs dépollués :** conforme aux technologies EURO 2 et EURO 3 et utilisable avec tous types de gazoles, notamment les gazoles écologiques à faible teneur en soufre.

PERFORMANCES :

ACEA E3
API CH-4

- ✓ Répond au niveau E3 des spécifications définies par les constructeurs européens dans l'édition 98 des normes ACEA.

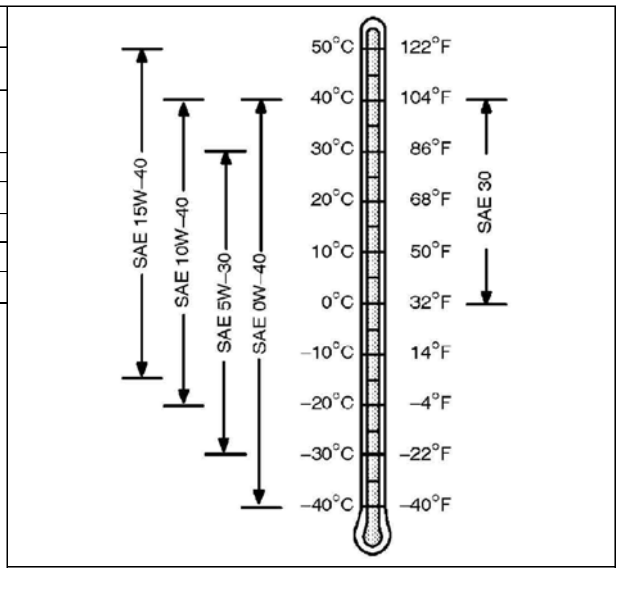
AVANTAGES :

- ✓ **Espacements de vidange importants** : des milliers d'heures sur chantier en services variés, ont permis de valider les propriétés élevées de ce produit.
- ✓ **Conformité aux nouvelles législations environnementales** : contribue au respect des normes anti-pollution imposées aux nouveaux moteurs EURO 2 et EURO 3.

CARACTERISTIQUES :

Grade SAE	**15W-40**	
Densité à 15 °C	0.883	
Viscosité cinématique à 40 °C Viscosité cinématique à 100 °C	105 14,1	mm2/s (cSt) mm2/s (cSt)
Indice de viscosité	140	
Viscosité dynamique à -15 °C	3000	mPa.s(cP)
Point d'écoulement	- 30	°C
Point éclair	220	°C
Teneur en cendres sulfatées	1,4	% poids

(Valeurs types données à titre indicatif)



2.5.1.2. Spécification des liquides de refroidissement

Moteur		Liquides de refroidissement	
Marque	Type	Marque	Type
John Deere	Tous	GenPARTS	GENCOOL PC -26°C
Mitsubishi	Tous	Mitsubishi	LLC
		GenPARTS	GENCOOL PC -26°C
Volvo	Tous	GenPARTS	GENCOOL PC -26°C

GenCOOL PC -26
Liquide de refroidissement haute protection, homologué par les constructeurs.
GenCOOL PC -26 est un liquide de refroidissement, prêt à l'emploi, haute protection, produit à partir d'un antigel homologué par la plupart des constructeurs européens.

- Il est à base d'antigel et d'inhibiteurs G 48.
- Protection contre le gel jusqu'à -26°C.
- Exempt de nitrites, amines, phosphates.
- Liquide limpide de couleur orange fluorescent.

REFERENCES/HOMOLOGATIONS (de l'antigel de base) :

POIDS LOURDS	VEHICULES LEGERS
Homologué par MTU, MERCEDES BENZ, MAN, KHD, GENERAL MOTORS Conforme aux cahiers des charges de VOLVO, IVECO, VAN HOOL et STAYR TRUCK	Homologué par BMW, VOLKSWAGEN, MERCEDES, PORSCHE Conforme aux cahiers des charges de : VOLVO, OPEL, SEAT et SKODA

Conforme à la norme NF R 15.601

ANTI-CORROSION RENFORCEE :

- Protège **contre la corrosion à chaud** par oxydation de l'éthylène (protection de la culasse).
- Protège **contre la cavitation à chaud** (protection de la tête de cylindre et de la pompe à eau).
- Non corrosif pour les joints et les durites.
- Améliore l'**efficacité et la longévité du système de refroidissement.**
- **GenCOOL PC -26** est particulièrement recommandé pour les moteurs équipés de radiateurs en aluminium ou alliages légers.

SPECIAL HAUTE TEMPERATURE :

- Favorise l'échange thermique.
- Stabilité parfaite à haute température.
- **GenCOOL PC -26** est spécialement adapté aux moteurs à forte puissance volumique.

PROTECTION LONGUE DUREE :

- Forte réserve alcaline/stabilité et longévité des inhibiteurs de corrosion.
- Conserve ses propriétés techniques lors d'utilisations prolongées à haute température (neutralisation des substances acides).
- Assure un transfert de chaleur maximal sans formation de dépôt dans le circuit de refroidissement.
- **GenCOOL PC -26** garantit une protection optimale contre la surchauffe et la corrosion dans des conditions extrêmes d'utilisation des véhicules.

CONDITIONNEMENT/STOCKAGE :

- **GenCOOL PC -26** est livré en fûts métalliques de 210 l, intérieur verni.
- Il peut être conservé en stock pendant 2 ans dans son emballage d'origine.
- Eviter les contenants en métaux zingués.

CONSEIL D'UTILISATION :

- Compatible avec le liquide d'origine.
- Il est conseillé de vidanger totalement le circuit de refroidissement lors du remplacement du liquide.

CARACTERISTIQUES	UNITES	SPECIFICATIONS	METHODES D'ESSAI
Masse Volumique à 20°C	kg/m^3	**1 059 +/- 3**	R 15-602-1
pH	pH	**7,5 à 8,5**	NF T 78-103
Réserve d'Alcalinité	ml	**>=10**	NF T 78-101
Température d'ébullition	°C	**105 +/- 2**	R 15-602-4
Température de congélation :	°C	**-26 +/- 2**	NF T 78-102
Corrosion en Verrerie : (test sur antigel de base)	mg/éprouvette		R 15-602-7
- Cuivre		**+/- 2,6**	
- Soudure		**+/- 0,5**	
- Laiton		**+/- 2,3**	
- Acier		**+/- 1,6**	
- Fonte Ferreuse		**+/- 0,8**	
- Fonte d'Aluminium		**+/- 1,0**	
Corrosion sur Plaque Chaude (test sur antigel de base)	$mg/(cm^2 semaine)$	**+/- 0,17**	R 15-602-8

3. Installation-Raccordements

3.1. Déchargement

3.1.1 Sécurité lors du déchargement

Afin de décharger les groupes électrogènes de leurs supports de transport, dans les conditions optimums de sécurité et d'efficacité, vous devez vous assurer que les points suivants sont bien respectés :

- Engins ou matériels de levage appropriés aux travaux demandés
- Position correcte de l'élingue dans l'anneau de levage central ou des bras élévateurs dans les passages de fourches prévus pour cette opération.
- Sol pouvant recevoir, sans contrainte, la charge du groupe et de son engin de levage (dans le cas contraire, poser des madriers suffisamment résistants et de façon stable).
- Dépose du groupe le plus près possible de son lieu d'utilisation ou de transport, sur une aire dégagée et libre d'accès.

Exemple de matériel à utiliser :

- ✓ grue, élingues, palonnier, crochet de sécurité, manilles.
- ✓ Chariot élévateur.

3.1.2 Instructions de déchargement

Elingage:

1. Fixer l'élingue de l'engin de levage à l'anneau du groupe électrogène(rep.1) prévu pour cette opération. Tendre légèrement l'élingue.
2. S'assurer de la bonne fixation de l'élingue et de la solidité de l'équipement.
3. Soulever doucement le groupe électrogène.
4. Diriger et stabiliser le groupe vers l'emplacement choisi.
5. Reposer doucement le matériel tout en continuant à le positionner.
6. Détendre l'élingue, puis détacher celle-ci.

Chariot élévateur :

1. Positionner les bras du chariot élévateur dans les passages de fourche (rep.2).
2. Soulever et manutentionner doucement le matériel.
3. Poser le groupe électrogène sur son lieu de déchargement.

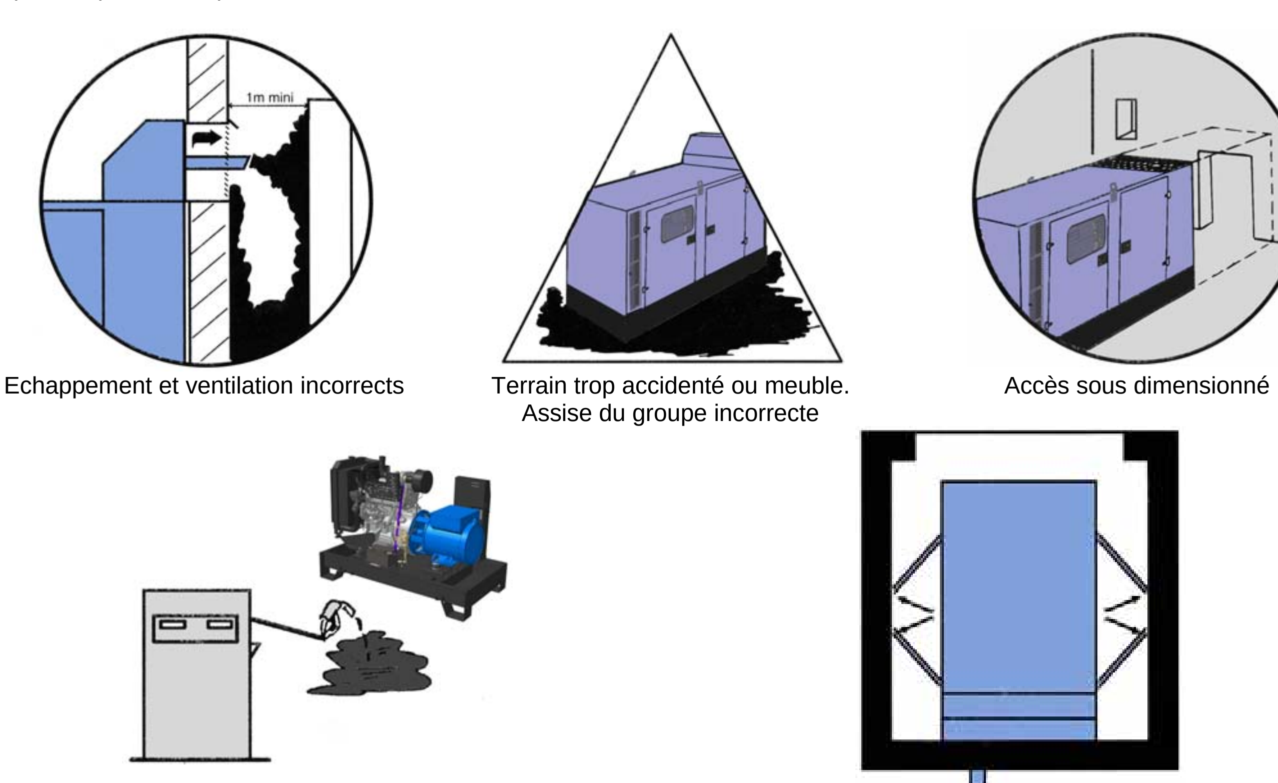




3.2. Choix de l'emplacement

Il sera déterminé suivant l'application. Il n'y a pas de règles bien précises qui régissent le choix de l'emplacement, sinon la proximité du tableau de distribution électrique et la nuisance occasionnée par le bruit. Il faudra, cependant, tenir compte de l'alimentation en carburant, de l'évacuation des gaz brûlés, de la direction de ces gaz et des bruits évacués.
Le choix de son emplacement reposera donc sur un compromis consciencieusement établi !

Exemples de problèmes pouvant être rencontrés :



Echappement et ventilation incorrects

Terrain trop accidenté ou meuble.
Assise du groupe incorrecte

Accès sous dimensionné

Remplissage carburant impossible

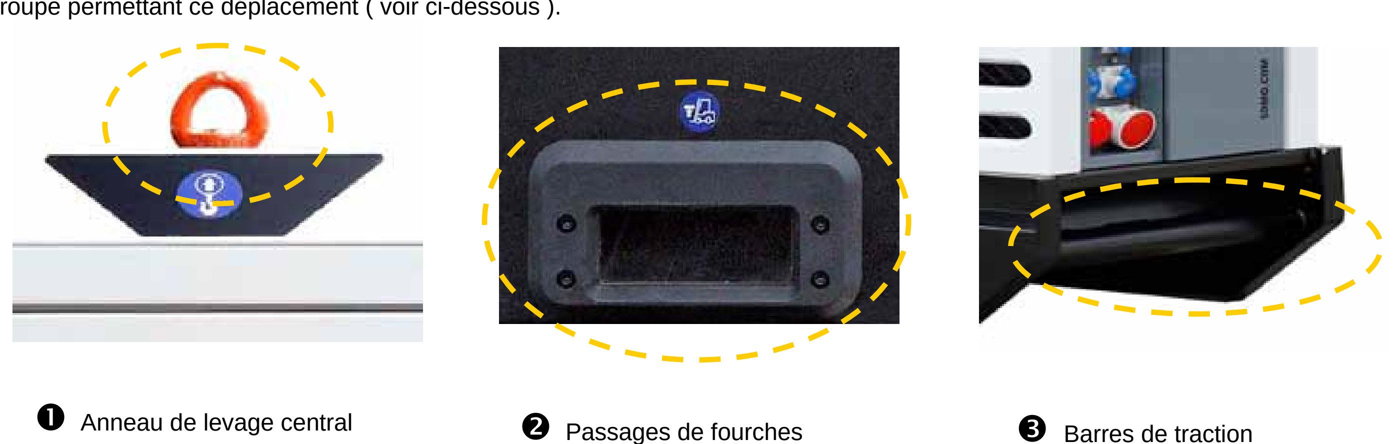
Ouverture des portes du capot impossible

Figure 3.1 : Exemples de problèmes pouvant être rencontrés

 Avertissement	**Vérifier que le groupe électrogène est posé sur une surface plane.**

3.3. Déplacement du groupe

Pour tout déplacement du groupe , il est nécessaire d'avoir le matériel adapté (élingue, chariot,….) et de connaître les éléments du groupe permettant ce déplacement (voir ci-dessous).



❶ Anneau de levage central

❷ Passages de fourches

❸ Barres de traction

3.4. Raccordements

3.4.1 Raccordements - généralités

Au même titre que les installations électriques basses tensions, l'exécution et l'entretien sont soumis aux règles de la norme NFC 15.100 (France) ou aux normes des pays concernés basées sur la norme internationale CEI 60364-6-61.
Par ailleurs, ils doivent également répondre aux règles du guide d'application NFC 15.401 (France) ou aux normes et règlements des pays concernés.

3.4.2 Câbles de puissance

Ils peuvent être du type unipolaire ou multipolaire en fonction de la puissance du groupe électrogène.
De préférence, les câbles de puissance seront installés en caniveau ou sur chemin de câbles réservés à cet usage.
La section et le nombre de câbles sont à déterminer en fonction du type des câbles et des normes en vigueur à respecter dans le pays d'installation. Le choix des conducteurs doit être conforme à la norme internationale CEI 30364-5-52.

Triphasé - Hypothèse de calcul
Mode de pose = câbles sur chemin de câbles ou tablette non perforée.
Chute de tension admissible = 5%
Multiconducteurs ou uniconducteur jointif quand précision 4X…(1)
Type de câble PVC 70°C (exemple H07RNF).
Température ambiante = 30°C.

Calibre disjoncteur (A)		Section des câbles		
		0 à 50m	51 à 100m	101 à 150m
		mm²/AWG	mm²/AWG	mm²/AWG
10		1.5 / 14	2.5 / 12	4 / 10
16		2.5 / 12	4 / 10	6 / 9
20		2.5 / 12	4 / 10	6 / 9
25		4 / 10	6 / 9	10 / 7
32		6 / 9	6 / 9	10 / 7
40		10 / 7	10 / 7	16 / 5
50		10 / 7	10 / 7	16 / 5
63		16 / 5	16 / 5	25 / 3
80		25 / 3	25 / 3	35 / 2
100		35 / 2	35 / 2	4X(1X50) / 0
125	(1)	4X(1X50) / 0	4X(1X50) / 0	4X(1X70) / 2/0
160	(1)	4X(1X70) / 2/0	4X(1X70) / 2/0	4X(1X95) / 4/0
250	(1)	4X(1X95) / 4/0	4X(1X150) / 2350MCM	4X(1X150) / 2350MCM
400	(1)	4X(1X185) / 0400MCM	4X(1X185) / 0400MCM	4X(1X185) / 0400MCM
630	(1)	4X(2X1X150) / 2x 2350MCM	4X(2X1X150) / 2x 2350MCM	4X(2X1X150) / 2x 2350MCM

Monophasé - Hypothèse de calcul
Mode de pose = câbles sur chemin de câbles ou tablette non perforée.
Chute de tension admissible = 5%
Multiconducteurs.
Type de câble PVC 70°C (exemple H07RNF).
Température ambiante =30°C.

Calibre disjoncteur (A)	Section des câbles		
	0 à 50m	51 à 100m	101 à 150m
	mm²/AWG	mm²/AWG	mm²/AWG
10	4 / 10	10 / 7	10 / 7
16	6 / 9	10 / 7	16 / 5
20	10 / 7	16 / 5	25 / 3
25	10 / 7	16 / 5	25 / 3
32	10 / 7	25 / 3	35 / 2
40	16 / 5	35 / 2	50 / 0
50	16 / 5	35 / 2	50 / 0
63	25 / 3	50 / 0	70 / 2/0
80	35 / 2	50 / 0	95 / 4/0
100	35 / 2	70 / 2/0	95 / 4/0
125	50 / 0	95 / 4/0	120 / 2250MCM

3.4.3 Raccordements puissance

 Avertissement	**Débrancher les câbles de la batterie ou utiliser le coupe batterie avant toute intervention sur le groupe électrogène.** (Pour débrancher la batterie, déconnecter le câble négatif (-) en premier)

1. Ouvrir la porte d'accès à la partie puissance.
2. Faire passer les câbles de puissance par la trappe d'accès au coffret de puissance du groupe électrogène.
3. Raccorder les câbles de puissance sur les barres. (N/L0-L1-L2-L3 OU N2-R2-S2-T2).
4. Raccorder les câbles de puissance sur l'utilisation en respectant la correspondance des phases et du neutre.

Trappe d'accès

N/L0 ou N2 | L1 ou R2 | L2 ou S2 | L3 ou T2

Utilisation

 Avertissement	**Vérifier que le sens de rotation des phases entre le groupe électrogène et l'utilisation soit identique.** (Nos groupes électrogènes sont réglés en usine avec un sens conventionnel de rotation de phase)



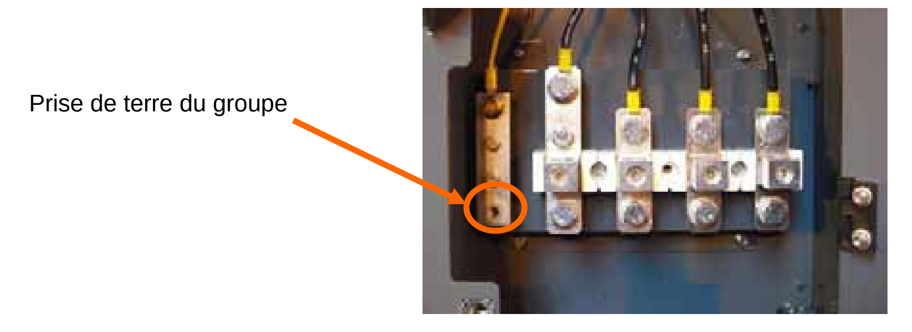
3.4.4 Installation batterie

Installer la (les) batterie(s) à proximité immédiate du démarreur électrique. Les câbles seront raccordés directement des bornes de la batterie aux bornes du démarreur.
La première consigne à respecter est de veiller à la correspondance des polarités entre la batterie et le démarreur. Ne jamais intervertir les bornes positive et négative des batteries en les montant. Une inversion peut entraîner de graves dégâts sur l'équipement électrique.
La section minimale des câbles sera de 70 mm^2. Elle varie en fonction de la puissance du démarreur mais aussi de la distance entre les batteries et le groupe (chutes de tension en ligne).

3.5. Protection des personnes et du matériel

3.5.1 Raccordement à la terre

Pour rendre effective la protection contre les chocs électriques, Il est nécessaire de raccorder le groupe électrogène à la terre. Pour cela, utiliser un fil de cuivre, de 25 mm^2 minimum pour un câble nu et 16 mm^2 pour un câble isolé, raccordé à la prise de terre du groupe électrogène (située au niveau du bornier de raccordement) et à un piquet de terre en acier galvanisé enfoncé verticalement dans le sol.



La valeur de la résistance de ce piquet de terre doit être conforme aux valeurs indiquées dans le tableau ci-après.
Nota : prendre comme référence le réglage différentiel le plus élevé dans l'installation.

La valeur de la résistance se calcule comme suit : $R = \frac{Ul}{I\,\Delta n}$

Valeur maximale de la résistance de prise de terre R (Ω) en fonction du courant de fonctionnement du dispositif différentiel (temps de déclenchement n'excédant pas 1 seconde)

I Δn différentiel	R Terre (Ω) Ul : 50 V	R Terre (Ω) Ul : 25 V
≤ 30 mA	500	> 500
100 mA	500	250
300 mA	167	83
500 mA	100	50
1A	50	25
3A	17	8
5A	10	5
10A	5	2.5

La valeur Ul : 25 V est exigée dans les installations de chantier, les bâtiments d'élevage,…

Pour une tension de défaut de 25 V et un courant de défaut de 30 mA, ce piquet doit avoir une longueur minimale de : voir tableau ci-dessous :

Nature du terrain	Longueur du piquet en mètre	
Terrains arables gras, remblais compacts humides	1	
Terrains arables maigres, Gravier, remblais grossiers	1	
Sols pierreux nus, sable sec, roches imperméables	3,6	Pour obtenir une longueur équivalente, on peut utiliser plusieurs piquets de terre reliés en parallèle et éloignés d'au moins leur longueur. Exemple : 4 piquets de 1 mètre reliés entre eux et séparés respectivement de 1 mètre.



Nota : Pour les Etats-Unis (référence National Electrical Code NFPA-70).
Le groupe électrogène doit être raccordé à la terre. A cet effet, utiliser un fil de cuivre de section minimum 13,3 mm² (ou AWG 6, au plus) connecté à la fiche de terre du générateur et une barre de mise à la terre en acier galvanisé enterrée verticalement et complètement dans le sol.
Cette barre de mise à la terre enterrée complètement dans le sol doit avoir une longueur minimale de 2,5m.

3.5.2 Principe du schéma de liaison à la terre

Le **Schéma de Liaison à la Terre**, ou **SLT** (Anciennement **Régime de neutre**) de l'installation électrique définit la situation par rapport à la terre du neutre du groupe électrogène et des masses de l'installation électrique côté utilisateur.

Les schémas de liaison à la terre ont pour but de protéger les personnes et le matériel en maîtrisant les dangers causés par les défauts d'isolement. En effet, pour des raisons de sécurité, toute partie active conductrice d'une installation est isolée par rapport aux masses. Cet isolement peut se faire par éloignement, ou par l'utilisation de matériaux isolants. Mais avec le temps, l'isolation peut se détériorer (à cause des vibrations, des choc mécaniques, de la poussière, etc.), et donc mettre une masse sous un potentiel dangereux. Ce défaut présente des risques pour les personnes, les biens mais aussi la continuité de service.

Les schémas de liaison à la terre sont codifiés suivant deux lettres qui définissent les connexions :

- ✓ La première lettre définit la connexion du neutre :

I	Isolé ou relié à la terre par l'intermédiaire d'une impédance
T	Relié à la terre

- ✓ La deuxième lettre définit la situation des masses de l'installation électrique :

T	Reliées à la terre
N	Reliées au neutre

Ex : IT = Neutre Isolé + Masse reliées à la terre

Régime		Nombre de conducteurs	Détection	Remarque
TT		4 pôles	Mesure du courant différentiel résiduel	Déclenchement au 1er défaut par DDR
TN	C	3 pôles	Sans mesure du courant différentiel résiduel	Déclenchement par protection de surintensité au 1er défaut
	S	4 pôles		
IT	SN	3 pôles	Mesure de la résistance d'isolement	Déclenchement au 2ème défaut par protection de surintensité

3.5.3 Schéma de liaison TT

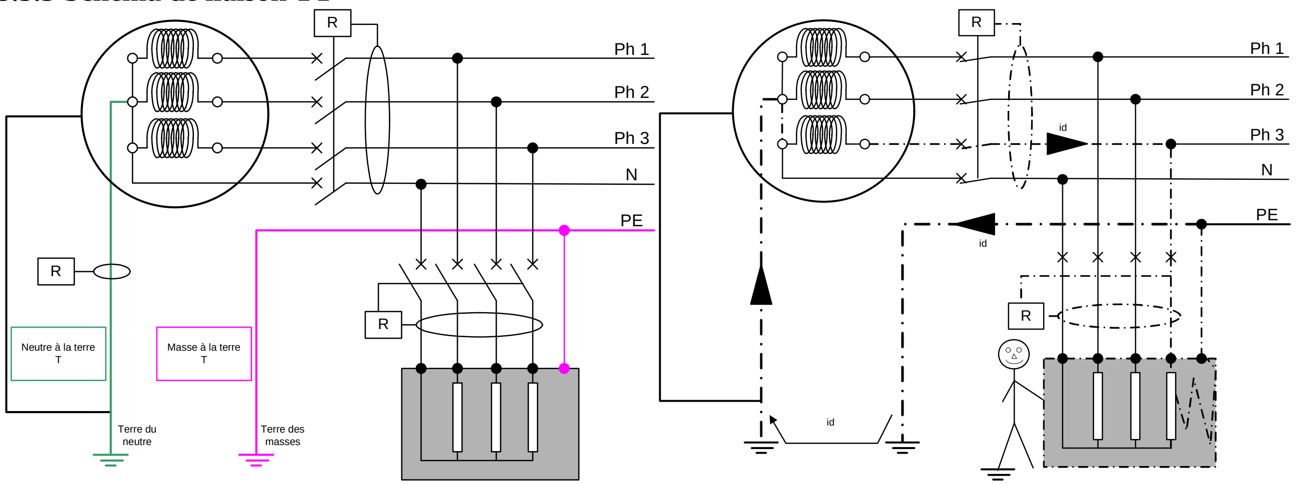


Figure 3.2 : Régime de neutre TT.

Le neutre de l'alternateur est relié à la terre, et les masses des équipements des utilisateurs disposent de leur propre raccordement à la terre.
Dans le schéma TT, la coupure automatique de l'alimentation électrique par l'intermédiaire d'un Dispositif Différentiel Résiduel (DDR) est obligatoire en tête d'installation pour assurer la protection des personnes (ainsi que celui de valeur maximale 30mA sur les circuits prises).

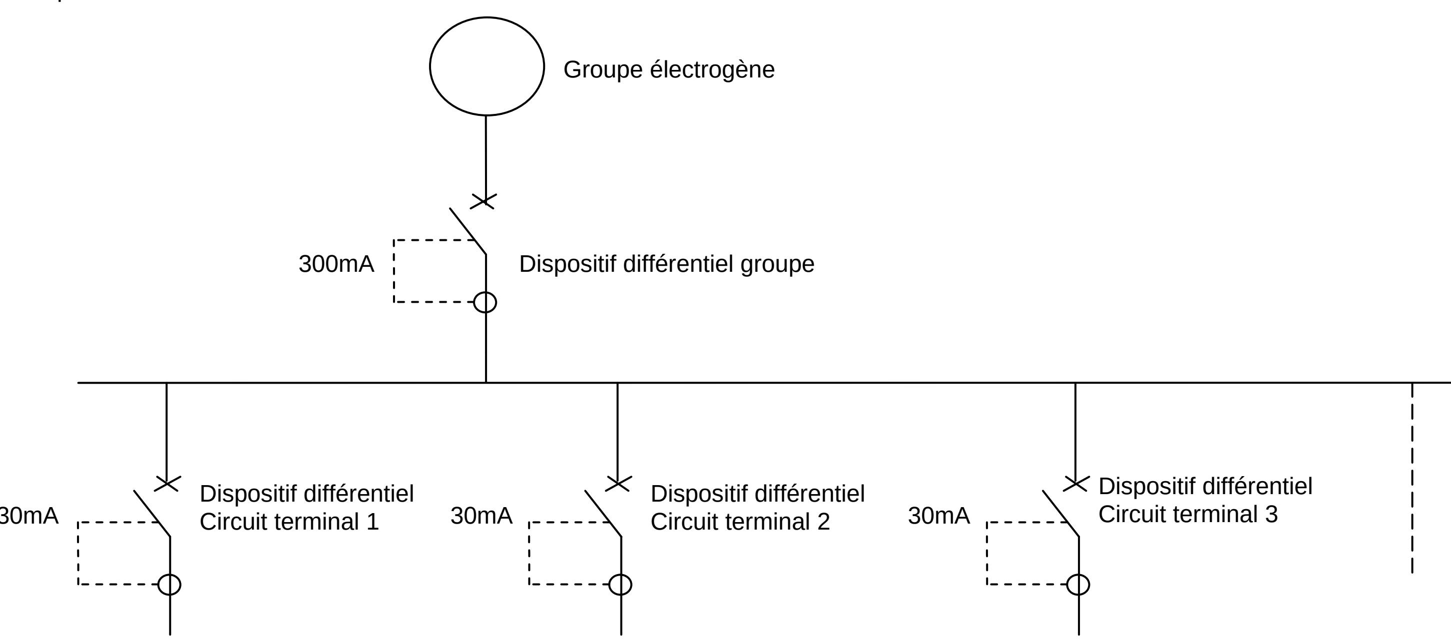


3.5.4 Protection différentielle

Afin d'assurer la protection des personnes contre les chocs électriques en schéma de liaison TT, le groupe électrogène est équipé d'une protection générale à courant différentiel-résiduel : Celui-ci peut être fixe (bloc vigi) ou ajustable (Resys) selon l'option choisie.

- Si le dispositif différentiel du groupe n'est pas ajustable et que le seuil de déclenchement a été réglé à 30 mA, tous vos circuits terminaux d'utilisation sont protégés.
- Si le dispositif différentiel du groupe n'est pas ajustable et que le seuil de déclenchement a été réglé à 300 mA, il est nécessaire que vous ajoutiez sur chacun de vos départs de circuits d'utilisation , une protection différentielle réglée sur 30mA.
- Si le dispositif différentiel du groupe est ajustable, Il est nécessaire que celui-ci (situé en amont) soit supérieur à ceux des dispositifs situés en aval (circuits terminaux) ;ainsi la continuité sur les circuits sains sera conservé en cas de défaut sur l'un des circuits terminaux.

Exemple :



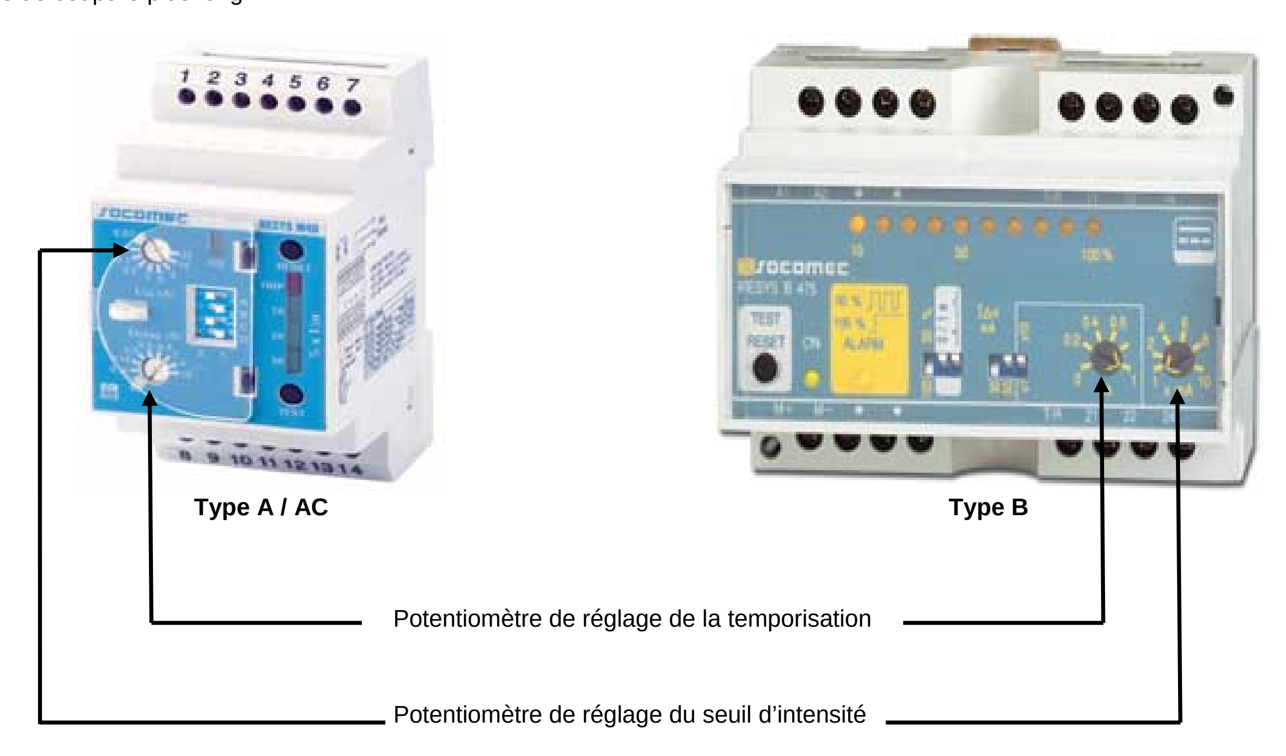
 Attention	**Toute modification du réglage du dispositif différentiel du groupe peut mettre en danger des personnes. Elle engage la responsabilité de l'utilisateur et ne doit être effectuée que par du personnel qualifié et habilité. Lorsque le groupe électrogène est déconnecté d'une installation en fin d'utilisation, un retour aux réglages « usine » de la protection différentielle générale doit être effectuée et vérifiée par un personnel compétent.**



3.5.5 Réglage de la protection différentielle du groupe

Avant le réglage de la protection différentielle du groupe, il faut prendre en compte les deux paramètres suivants : la sensibilité du seuil d'intensité et le temps de déclenchement.

Le dispositif différentiel du groupe électrogène devra avoir , par rapport au dispositif aval (circuit terminal) :
-une sensibilité trois fois plus importante.
-un temps de coupure plus long.



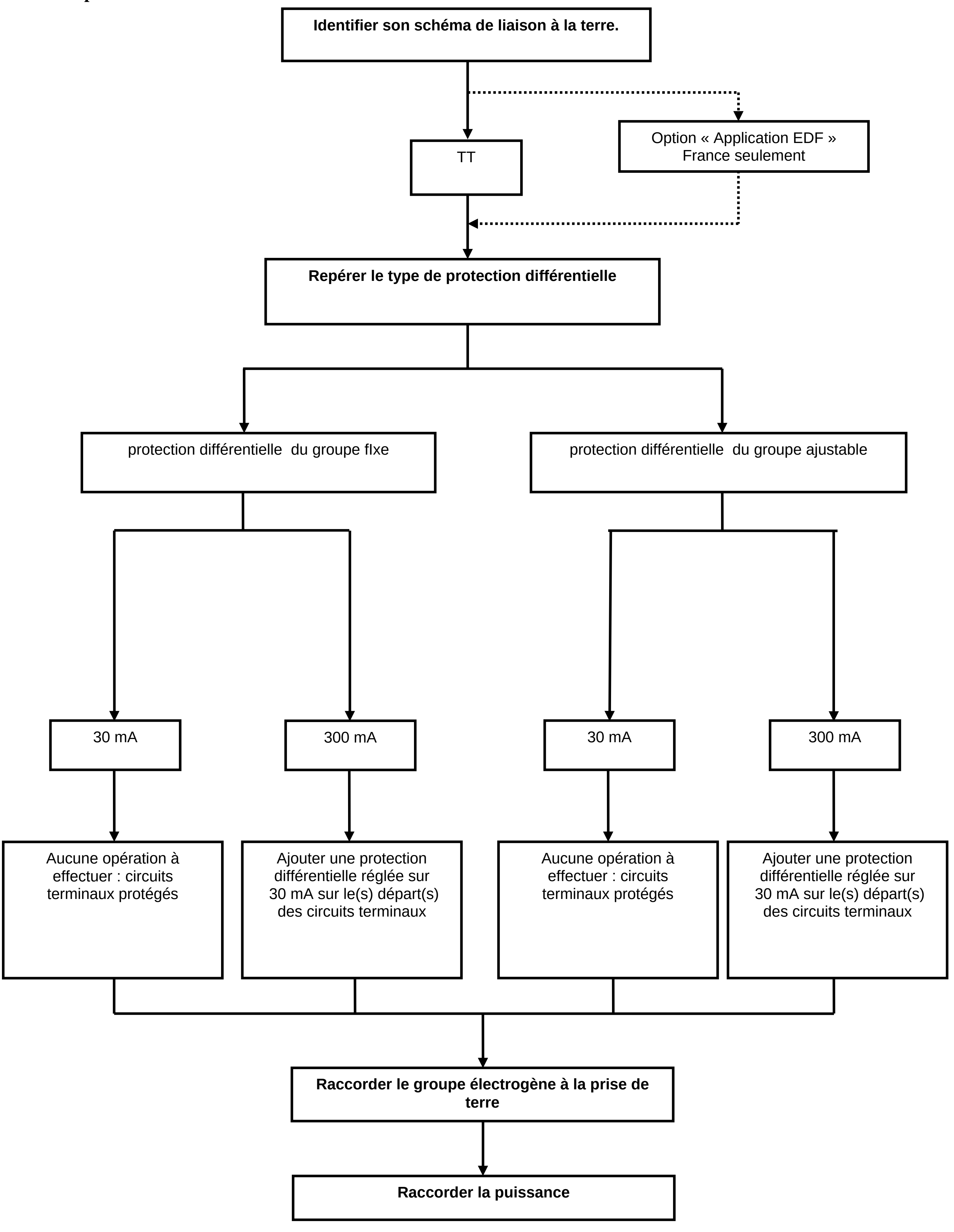
Deux types de relais différentiel sont montés sur les groupes :

Type A :
Dispositif différentiel pour lequel le fonctionnement est assuré :
- ✓ pour des courants différentiels alternatifs sinusoïdaux,
- ✓ pour des courants différentiels continus pulsés,
- ✓ pour des courants différentiels continus pulsés avec une composante continue de 0,006 A avec ou sans contrôle de l'angle de phase, indépendamment de la polarité.

Type B :
Dispositif pour lequel le fonctionnement est assuré :
- ✓ comme dans le cas du type A,
- ✓ pour des courants différentiels sinusoïdaux jusqu'à 1000 Hz,
- ✓ pour des courants différentiels sinusoïdaux superposés à un courant continu pur,
- ✓ pour des courants continus pulsés superposés à un courant continu pur,
- ✓ pour des courants différentiels qui peuvent provenir de circuits redresseurs c'est-à-dire :- redresseur triphasé simple alternance ou pont redresseur triphasé double alternance, pont redresseur double alternance entre phases, avec ou sans contrôle de l'angle de phase, indépendamment de la polarité.

Nos protections différentielles sont réglées en usine sur un seuil de déclenchement de 30 mA et un temps de coupure instantané. En fonction des utilisations, si la protection différentielle est modifiée, il est conseillé d'utiliser un plomb pour empêcher toute manipulation lors de l'utilisation du groupe électrogène.

3.6. Récapitulatif raccordement



3.7. Dispositions spéciales

Les groupes électrogènes ne sont pas équipés de dispositif de protection contre les surtensions provenant de décharges atmosphériques ou dues à des manœuvres.
La société décline toute responsabilité en ce qui concerne toutes les avaries ayant pour cause ces phénomènes.
Toutefois, il peut être envisagé l'installation de parafoudres, étant entendu que ce montage n'assure pas une protection totale.

4. Remorque

4.1. Attelage de la remorque

Avant d'atteler la remorque, procéder à la vérification du crochet d'attelage du véhicule tracteur ; celui-ci devra être parfaitement adapté à l'anneau de la remorque.

 Danger	**Essayer de tracter une remorque avec un dispositif non conforme (barre, câbles, cordage, etc.) expose à des accidents graves.** **Vérifier également :** **- l'absence d'amorce de rupture ou d'usure importante du système d'attelage.** **- le fonctionnement correct du système de verrouillage.**

Pour atteler la remorque, procéder comme suit :

❶ Caler les roues pour empêcher la remorque de se déplacer.
❷ Relever les béquilles arrières et les verrouiller.
❸ Desserrer le frein de parc.
❹ Desserrer les leviers de blocage des bras du timon et régler l'anneau à la même hauteur que le crochet du camion.
❺ Atteler la remorque, retirer les cales situées de chaque côté des roues puis relever complètement la roulette avant à l'aide de sa manivelle.
❻ Raccorder le circuit électrique de la remorque à celui du véhicule tracteur.
❼ Accrocher le câble de sécurité du frein à main au crochet du véhicule tracteur.

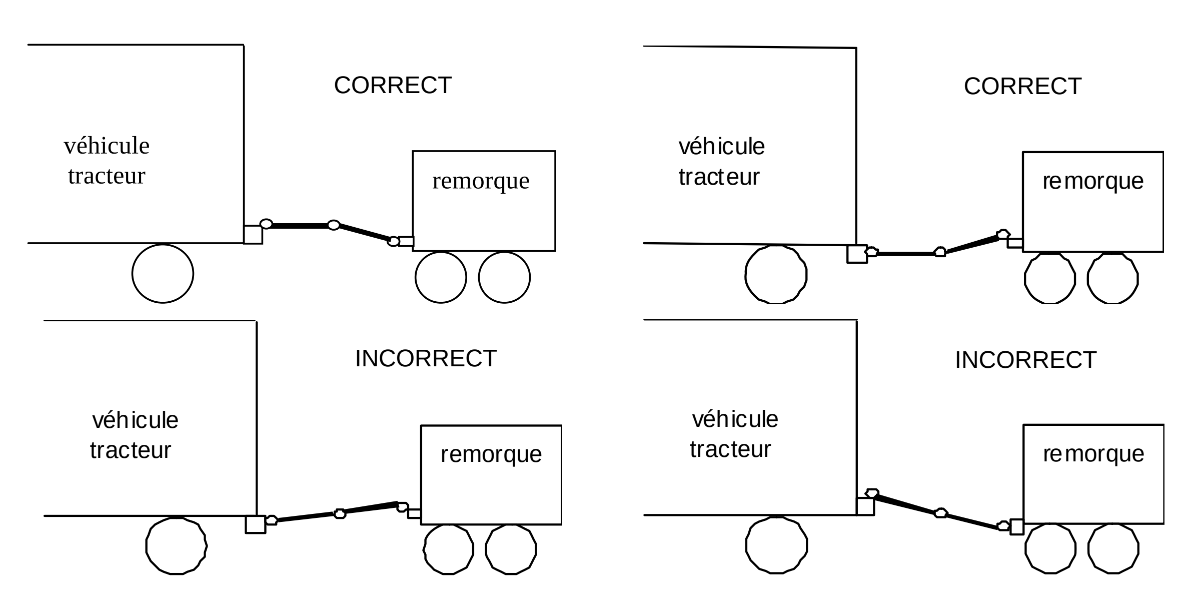


Figure 4.1 : Attelage d'une remorque

4.2. Contrôle avant remorquage

Avant d'effectuer un remorquage, effectuer les vérifications suivantes :

- ✓ Serrage des vis du capotage du groupe.
- ✓ Serrage des roues.
- ✓ Verrouillage du crochet d'attelage.
- ✓ Pression des pneumatiques.
- ✓ Fonctionnement de la signalisation lumineuse pour les remorques de type "routière".
- ✓ Fermeture des portes de capot.
- ✓ Frein de parking desserré pour les remorques de type "routière".
- ✓ Roulettes de guidage (roue jockey) et béquilles relevées (si équipé).
- ✓ Serrage et goupillage des leviers de blocage des bras de timon (si équipé d'un timon réglable).
- ✓ Essai de freinage pour les remorques de type "routière".
- ✓ Mise en place du câble de sécurité de freinage pour les remorques de type "routière".

4.3. Conduite

Remorque de type "chantier"

Ces remorques ne sont pas équipées de frein principal et de ce fait ne peuvent être freinées en marche ; les pneumatiques sont prévus pour une vitesse maximum de 27 Km/h. Il est donc absolument interdit de dépasser cette vitesse.

Ces remorques ne sont également pas équipées de signalisation lumineuse. L'utilisation sur route est interdite.

Remorque de type "routière"

La vitesse de roulage doit être adaptée à l'état de la route et au comportement de la remorque.

Un roulage à allure soutenue provoque un échauffement des pneumatiques ; il est donc important de s'arrêter de temps en temps et de contrôler ceux-ci. Un échauffement excessif peut provoquer un éclatement et par conséquent un accident grave. Lors des manœuvres en marche arrière, ne pas oublier de verrouiller le frein à inertie.

 Avertissement	Une attention particulière sera apportée au serrage des roues des véhicules neufs. En effet, lors des premiers kilomètres, un échauffement des moyeux et des tambours de freins provoqueront une diminution du serrage des roues. Il est donc impératif de contrôler les serrages tous les 10 kilomètres jusqu'à ce qu'aucun desserrage ne soit plus constaté. Le contrôle du serrage devra néanmoins être effectué avant chaque remorquage.

Eclairage/signalisation (uniquement pour les remorques "routières")

Les avertisseurs lumineux sont obligatoires pour la conduite sur route. La signalisation doit être conforme aux réglementations en vigueur dans les pays d'utilisation.

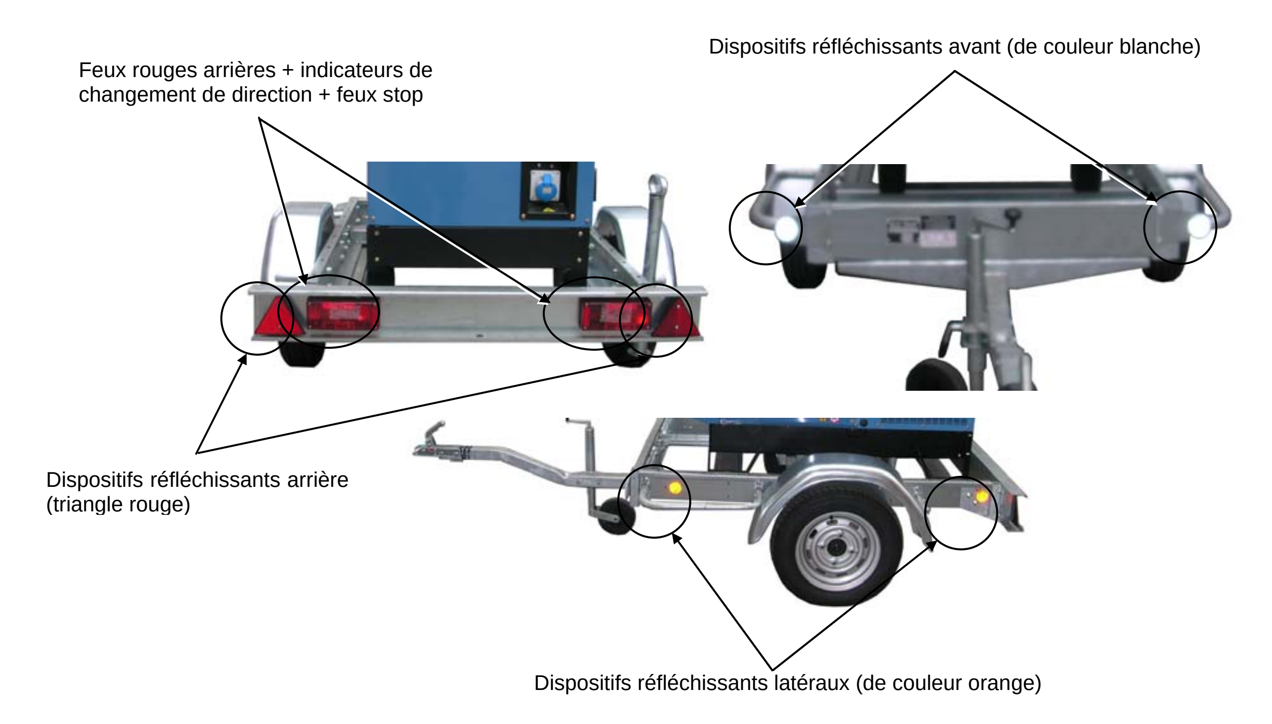


Figure 4.2: Exemple de signalisation Française

4.4. Dételage de la remorque

Cette opération doit s'effectuer sur un sol horizontal, plat et stable.

❶ Caler les roues.

❷ Descendre la roulette avant.

❸ Déconnecter le câble de signalisation routière

❹ Remonter l'attelage à l'aide de la roulette pour dégager l'anneau du crochet du véhicule tracteur.

❺ Serrer le frein à main.

❻ Dégager le véhicule tracteur.



4.5. Mise en oeuvre pour l'installation

Opérations à effectuer :

❶ S'assurer que le sol sera suffisamment résistant pour que l'ensemble ne s'enfonce pas.

❷ Dételer la remorque

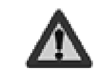
❸ Immobiliser la remorque en plaçant des cales sous les roues.

❹ Serrer à fond le frein de stationnement (si équipé).

❺ A l'aide de la roulette avant, mettre le groupe le plus horizontal possible.

❻ Descendre les béquilles (si équipé) et les verrouiller.

4.6. Réglage de la transmission de freinage

 Attention	- Le levier de frein à main ne sert que de frein de parking. - Le réglage s'effectue toujours en partant des freins et en progressant vers la commande de frein.

❶ Après montage des roues sur l'essieu, faire tourner les roues dans le sens MARCHE-AVANT (s'assurer pour tous les freins types RA 2, que la vis de réglage 8 vient en butée "AVANT" sur le flasque de frein).

❷ Parfaire le réglage du frein à l'aide de la vis 8, les câbles non raccordés au(x) palonniers(s). Les mâchoires doivent frotter légèrement sur le tambour.

❸ Relier les câbles de frein au(x) palonnier(s) et serrer les écrous et contre-écrous, en laissant l'extrémité de l'embout fileté dépasser de 10 mm environ (Fig. 4.4).

ATTENTION : Dans la mesure du possible, les câbles doivent se croiser pour avoir une courbe de gaine la plus grande possible (Fig. 4.5).

❹ S'assurer que le levier de parcage 1 est bien en position « REPOS » et que le ressort compensateur 4 est complètement libre sur sa tige (dévisser au maximum les écrous 5).

❺ Contrôler que le coulisseau 2 du crochet n'est pas comprimé et que la chape 3 est bien en position tirée.

❻ Monter la transmission et régler l'ensemble par l'intermédiaire du tendeur 6 jusqu'à l'obtention d'un jeu (J1) de 1 mm maxi entre la biellette 9 le coulisseau 2.

❼ Régler le ressort compensateur 4 en le mettant, d'un côté, en appui sur le plat de renvoi et, de l'autre côté, en laissant 2 mm de jeu (J2) maxi entre le ressort et les écrous 5.

❽ Serrer tous les contre-écrous.

Vérification du réglage (remorque sur chandelles) :

❶ Tirer le levier de parcage à 2 crans la rotation des roues en marche AVANT n'est pas possible.
La rotation des roues en marche ARRIERE est possible (la vis de réglage 8 passe en position ARRIERE).

❷ Tirer le levier de parcage à fond.
Les roues ne tournent ni en marche AVANT, ni en marche ARRIERE et le(s) palonnier(s) doit (doivent) rester parallèle(s) au corps d'essieu.

- Contrôler le réglage de la transmission après 300 km (période de rodage). Si nécessaire, régler, le jeu (J1) à l'aide du tendeur.

Stationnement

- Le levier doit être tiré à fond, de façon à comprimer le ressort compensateur au maximum.
- Tous les 1500Km, vérifier le réglage et la répartition du freinage sur toutes les roues.

Important

- Les commandes de freins sont prévues pour tracter des remorques derrière des véhicules de tourisme à suspension souple. En cas d'utilisation derrière un poids lourds, prévoir obligatoirement la rotule montée sur amortisseur pour éviter toute usure prématurée.
- Pour toutes manoeuvres (remorque attelée), ne jamais braquer à 90° ni forcer en marche arrière.

- Les caractéristiques des commandes de frein sont désignées par une plaque constructeur dont les éléments sont à nous indiquer en cas de demande de pièces de rechange, en particulier pour l'amortisseur, d'un type spécial, homologué par les Services des Mines pour correspondre aux normes européennes (il est conseillé de posséder un amortisseur de rechange qui permettra un dépannage instantané).

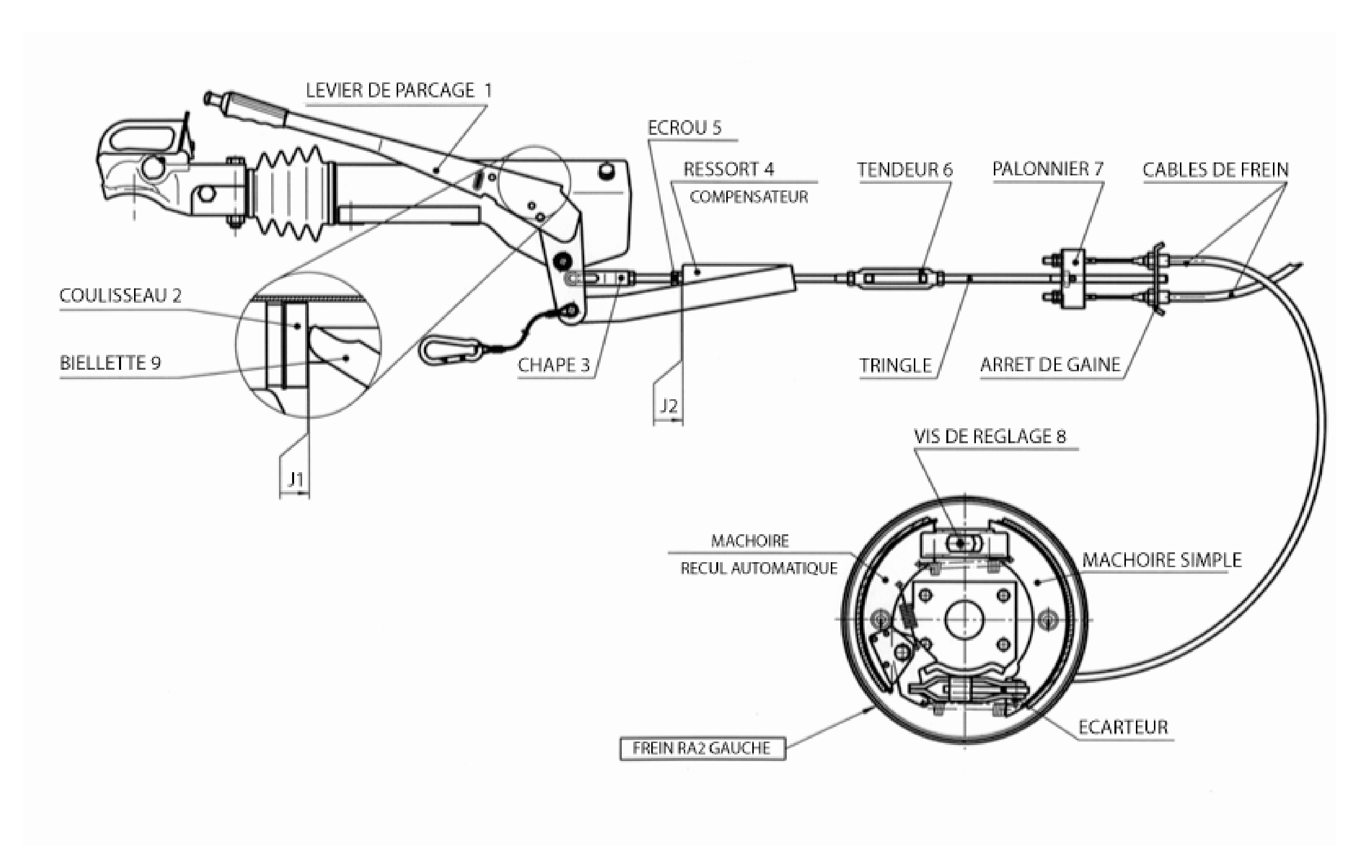


Figure 4.3 : Transmission de freinage

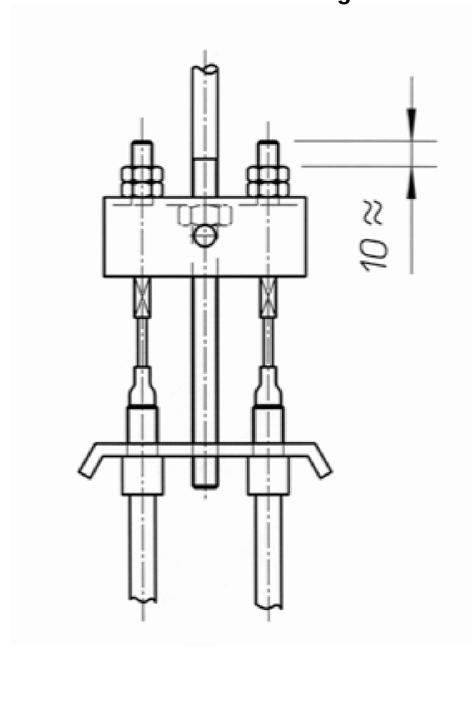


Figure 4.4 : Montage palonnier

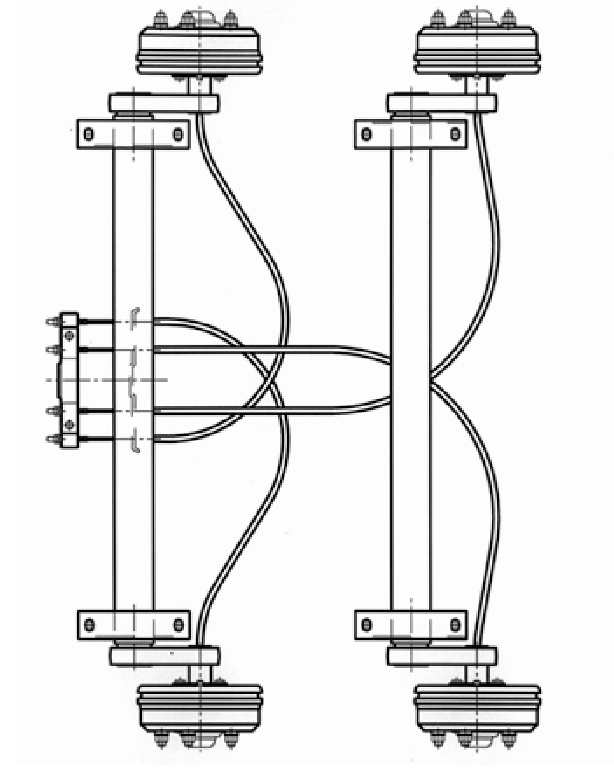


Figure 4.5 : Montage palonnier tandem



4.7. Pannes et remèdes

Défaut constaté	Origine	Solutions
Freinage intempestif de la remorque	- Amortisseur défectueux	Remplacer l'amortisseur
Freinage trop faible	- Mâchoires usées	Remplacer les mâchoires
	- Mâchoires non rodées	Défaut s'éliminant seul après rodage
	- Réglage incorrect de la tringlerie	Refaire le réglage
	- Frottements importants sur le coulisseau	Graisser les éléments coulissants
	- Corrosion du coulisseau	Enlever la corrosion et graisser
	- Hauteur d'attelage ne correspondant pas à celle du véhicule tracteur	Régler la hauteur pour que les deux pièces soient dans le même plan horizontal
Température anormalement élevée des tambours	- Réglage incorrect de la tringlerie	Refaire les réglages
	- Réglage incorrect des freins	Refaire les réglages
	- Poussières importantes dans les tambours	Dépoussiérer
	- Mâchoires, ressorts, tambours détériorés	Remplacer les pièces détériorées
	- Câbles de freins ou tringle détériorés	Remplacer les pièces détériorées
Freinage par à-coups	- Réglage incorrect de la tringlerie	Refaire les réglages
	- Eléments parasites sur le coulisseau	Démonter, nettoyer et graisser
	- Coulisseau corrodé	Enlever la corrosion et graisser
	- Détérioration des bagues de guidage du coulisseau	Remplacer les bagues (et le coulisseau éventuellement) et graisser
	- Amortisseur défectueux	Remplacer l'amortisseur
Remorque ayant tendance à se déporter lors du freinage	- Palonnier(s) non équilibré(s)	Régler le(s) palonnier(s)
	- Réglage différent des freins de part et d'autre	Refaire le réglage des freins
	- Câbles détériorés ou mal montés	Remplacer les pièces détériorées Refaire le montage des câbles
	- Mauvaise répartition de la charge	Vérifier la répartition de la charge
Au démarrage, la remorque retient le véhicule tracteur	- Détérioration du coulisseau ou des bagues de guidage	Remplacer les pièces défectueuses et graisser
	- Corrosion du coulisseau	Enlever la corrosion et graisser
	- Détérioration de la biellette	Remplacer la biellette et refaire les réglages
	- Tringlerie détériorée ou mal réglée	Remplacer les pièces détériorées et refaire les réglages
	- Frein serré	Desserrer le frein
Jeu dans la tête d'attelage	- Tête usée (voir témoin d'usure)	Remplacer la tête
	- Rotule usée	Remplacer la rotule
Freinage trop faible en stationnement	- Ressort compensateur mal réglé	Refaire le réglage
	- Réglage incorrect du système de freinage	Refaire le réglage
	- Secteur cranté détérioré	Remplacer le secteur et refaire le réglage
	- Cliquet du levier usé	Remplacer le levier et refaire le réglage
	- Rupture d'un câble	Remplacer le câble et refaire le réglage



4.8. Schéma de branchement électrique

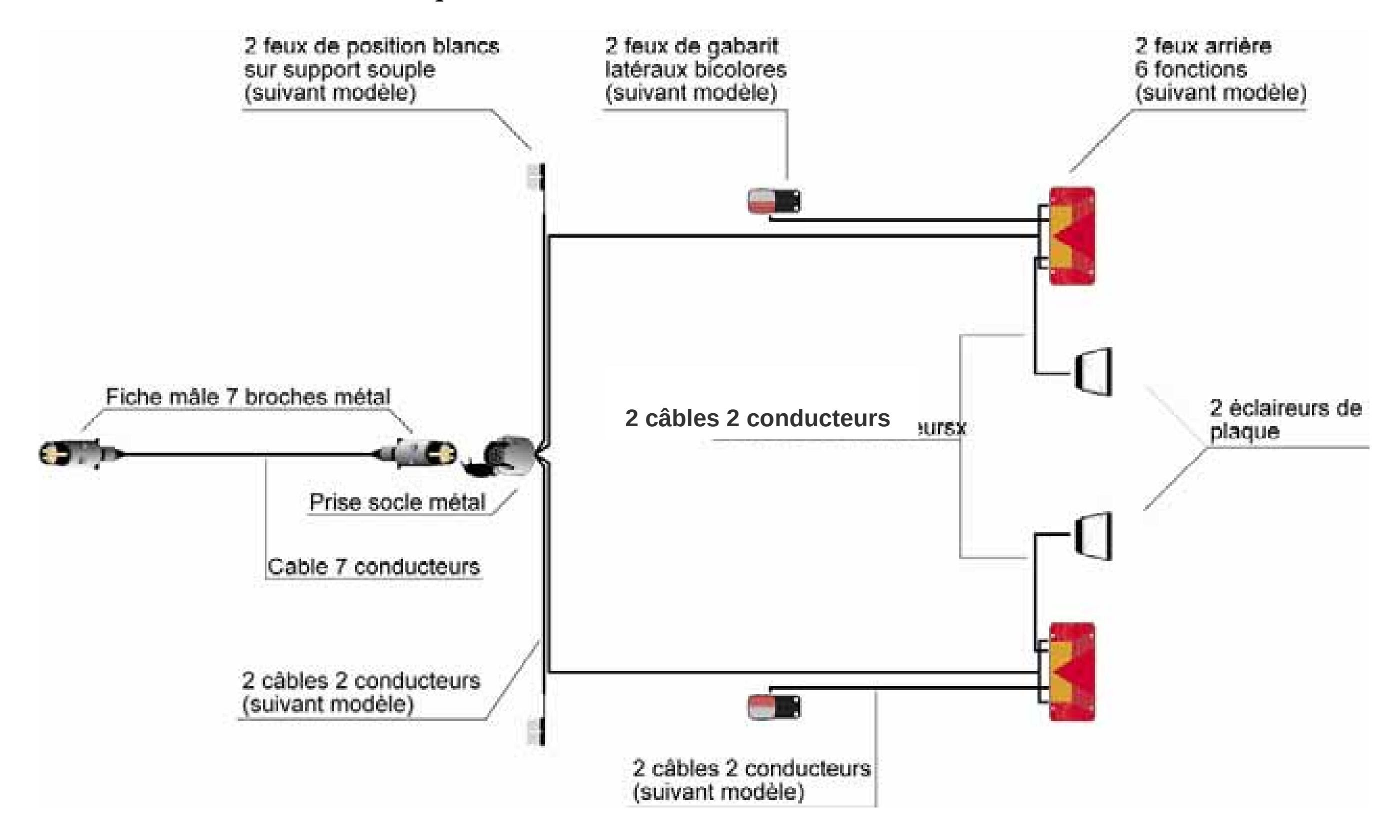


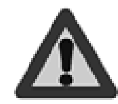
Figure 4.6 : Schéma de branchement électrique

4.9. Fiche technique des roues complètes

PNEUMATIQUES					ROUES COMPLETES	
Dimensions	Indices	Diamètre (mm)	Section (mm)	Rayon Sous Charge (mm)	Charge (Kg)	Pression (bar)
135 R 13	70 T	550	134	265	335	2.4
145 R 13	75 T	566	145	272	387	2.4
155 R 13	79 T	578	150	277	437	2.4
145/70 R 13	71 T	534	150	259	345	2.5
155/70 R 13	75 T	548	147	263	387	2.5
185/70 R 13	86 T	594	185	285	530	2.5
165 R 14 C	98 N	622	172	284	650	3.8
155/70 R12	100 N	525	155	244	650 (1) 800 (2)	6.25
185 R 14 C	102 P	650	188	316	675 (1) 850 (2)	4.5
195 R 14 C	106 P	666	198	32	950	4.5
195/50 x 10	98 N	450	190	-	750	6.0

(1) Roue avec 4 perçages (2) Roues avec 5 perçages

5. Préparation avant mise en service du groupe

 **Danger**	**Les vérifications mentionnées dans ce chapitre permettent d'assurer la mise en service du groupe électrogène.** **La réalisation des opérations indiquées nécessite des compétences particulières.** **Elles ne doivent être confiées qu'à du personnel ayant les compétences requises.** **Tout manquement à ces consignes pourrait engendrer des incidents ou accidents très graves.**

5.1. Contrôles de l'installation

- Vérifier que les recommandations générales figurant dans le chapitre installation (ventilation, échappement, raccordements…) sont respectées.
- Effectuer les contrôles des niveaux (huile, eau, gasoil, batterie).
- S'assurer que le groupe électrogène est correctement relié à la terre (piquet de terre).
- S'assurer que les raccordements électriques sont bien effectués.
- S'assurer que le raccordement en carburant est bien effectué (position de la vanne), si le groupe est équipé de l'option vanne trois voies permettant une alimentation extérieure.

5.2. Contrôles après démarrage du groupe électrogène

- Effectuer les vérifications mécaniques (pression d'huile, température d'eau, absence de bruit, …).
- Effectuer les vérifications électriques (tension, intensité, fréquence, champ tournant….).
- Effectuer les vérifications des sécurités (arrêt d'urgence, pression d'huile, température d'eau,…).
- Effectuer la vérification du basculement de l'Inverseur Normal –Secours ou du couplage (si équipé).

6. Utilisation du groupe électrogène

6.1. Vérifications journalières

- **Inspection du compartiment moteur**



- ➢ S'assurer qu'il n'y a pas de matières combustibles à proximité du moteur ou de la batterie. S'assurer également que le moteur et la batterie sont propres. Si des matières combustibles ou de la poussière se trouvent à proximité du moteur ou de la batterie, les nettoyer.
- ➢ Vérifier le bon serrage des câblages électrique des composants tels que le démarreur et l'alternateur.
- ➢ Vérifier l'absence de fuite de carburant, d'huile et de liquide de refroidissement. Si des fuites sont détectées, y remédier.
- ➢ S'assurer que les vannes, les bouchons et les robinets sont ouverts ou fermés (serrés) correctement:
  - ✓ Vanne d'alimentation carburant: Ouverte
  - ✓ Robinet de vidange du liquide de refroidissement (bouchon): Fermé (Serré)
  - ✓ Robinet de vidange huile: Fermé

- **Vérification du niveau d'huile moteur**

 Attention	- **Ne pas** faire l'appoint d'huile tant que le niveau d'huile n'est pas **en dessous** du repère bas.

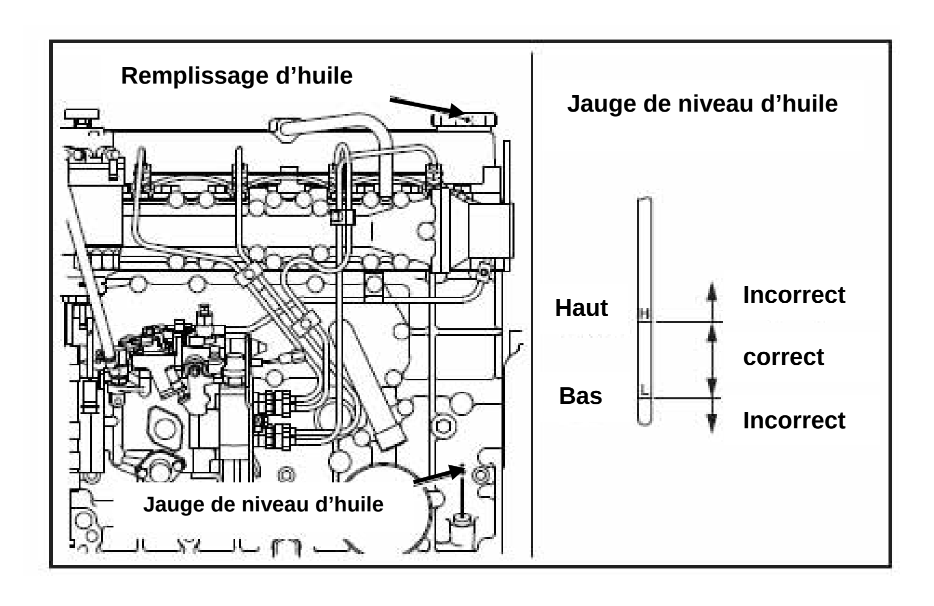
❶ Enlever la jauge de niveau d'huile en la tirant et essuyez la avec un chiffon.

❷ Insérer la jauge de niveau d'huile à fond dans le col de la jauge de niveau d'huile, puis la retirer à nouveau.

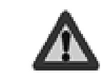
❸ Le niveau d'huile est correct s'il est entre les marques haut et bas de la jauge de niveau d'huile. Si le niveau d'huile est bas, ajouter de l'huile moteur du type spécifié.

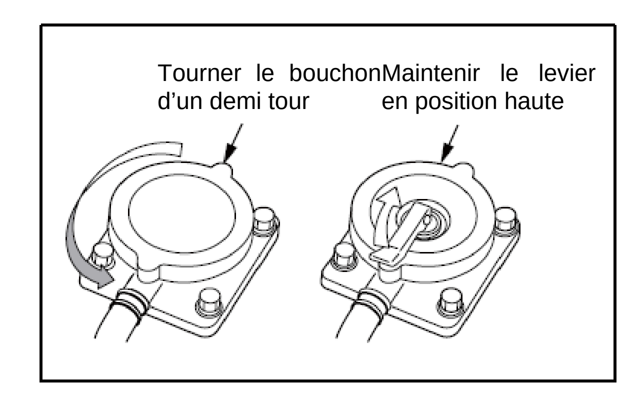
❹ Fermer le bouchon de remplissage d'huile après le remplissage.

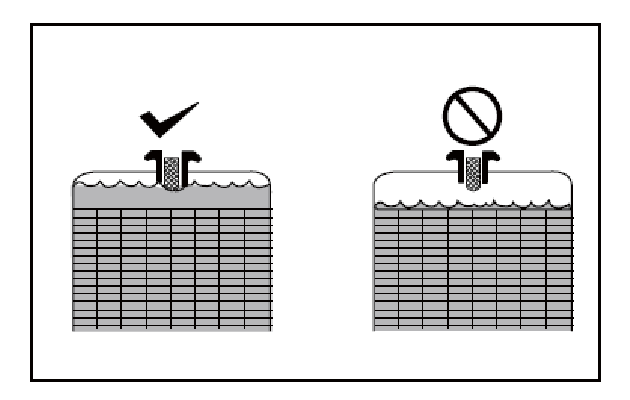
❺ Vérifier l'absence de fuites.



- **Vérification du niveau de liquide de refroidissement**

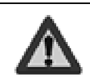
 Avertissement	Retirer le bouchon de remplissage du radiateur seulement après le refroidissement du moteur à la température ambiante. Placer un chiffon sur le bouchon et le-dévisser d'un demi-tour ou mettre le levier en position haute pour libérer la pression interne. Ne jamais ouvrir le bouchon de remplissage du radiateur lorsque le moteur est chaud, sinon le liquide de refroidissement chaud gicle ou se vaporise sur vous et peut occasionner des brûlures.





❶ Ouvrir le bouchon de remplissage du radiateur et vérifier le niveau du liquide de refroidissement.
❷ Si le niveau du liquide de refroidissement est bas, ajouter du liquide de refroidissement jusqu'au niveau indiqué.
❸ Vérifier l'absence de fuite sur le circuit de refroidissement.

- **Vérification du filtre à air**

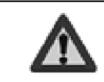
 Attention	Un élément de filtre à air colmaté provoque une obstruction importante de l'admission et une diminution de l'alimentation en air du moteur.

Si le filtre à air est muni d'un clapet de dépoussiérage (A), appuyer sur la pointe du clapet pour évacuer les particules de poussières accumulées.

Contrôler l'indicateur de colmatage du filtre à air (B). Si l'indicateur est rouge, nettoyer le filtre à air.

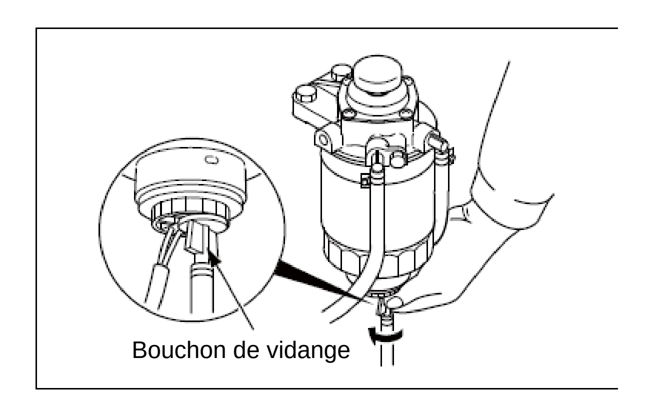


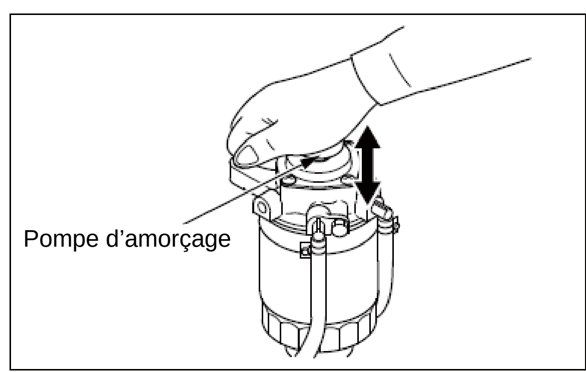
- **Vérification des filtres à carburant**

 Danger	**Lors de la manipulation de carburant, s'assurer qu'il n'y a pas de flammes nues ou autres risques d'incendie près du moteur. Essuyer complètement toute trace de carburant. Les fuites de carburant peuvent s'enflammer et provoquer un incendie.**

Vidanger l'eau du filtre à carburant si le témoin de présence d'eau dans le filtre à carburant apparaît.

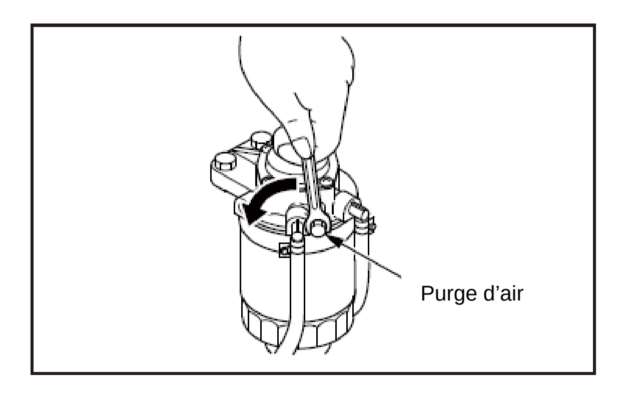
❶ Placer un récipient sous le tuyau de vidange.
❷ Desserrer le bouchon de vidange et vidanger l'eau du filtre à carburant.
❸ Appuyer sur la pompe d'amorçage (environ 7 fois) pour faciliter la vidange.
❹ Après la vidange, serrer le bouchon de vidange.
❺ Après vidange du filtre à carburant, purger l'air du circuit de carburant .

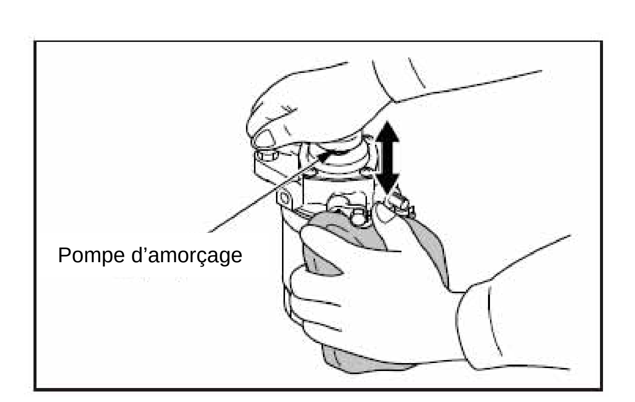




Pour purger l'air du circuit de carburant, il faut:

❶ Desserrer d'environ 1,5 tour la purge d'air située sur le filtre à carburant.
❷ Mettre un chiffon sous la purge.
❸ Pomper jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de bulles d'air dans le carburant qui s'écoule.
❹ Resserrer la purge et nettoyer toute trace de carburant.







6.2. Groupe équipé d'un coffret de commande NEXYS

6.2.1 Présentation du coffret

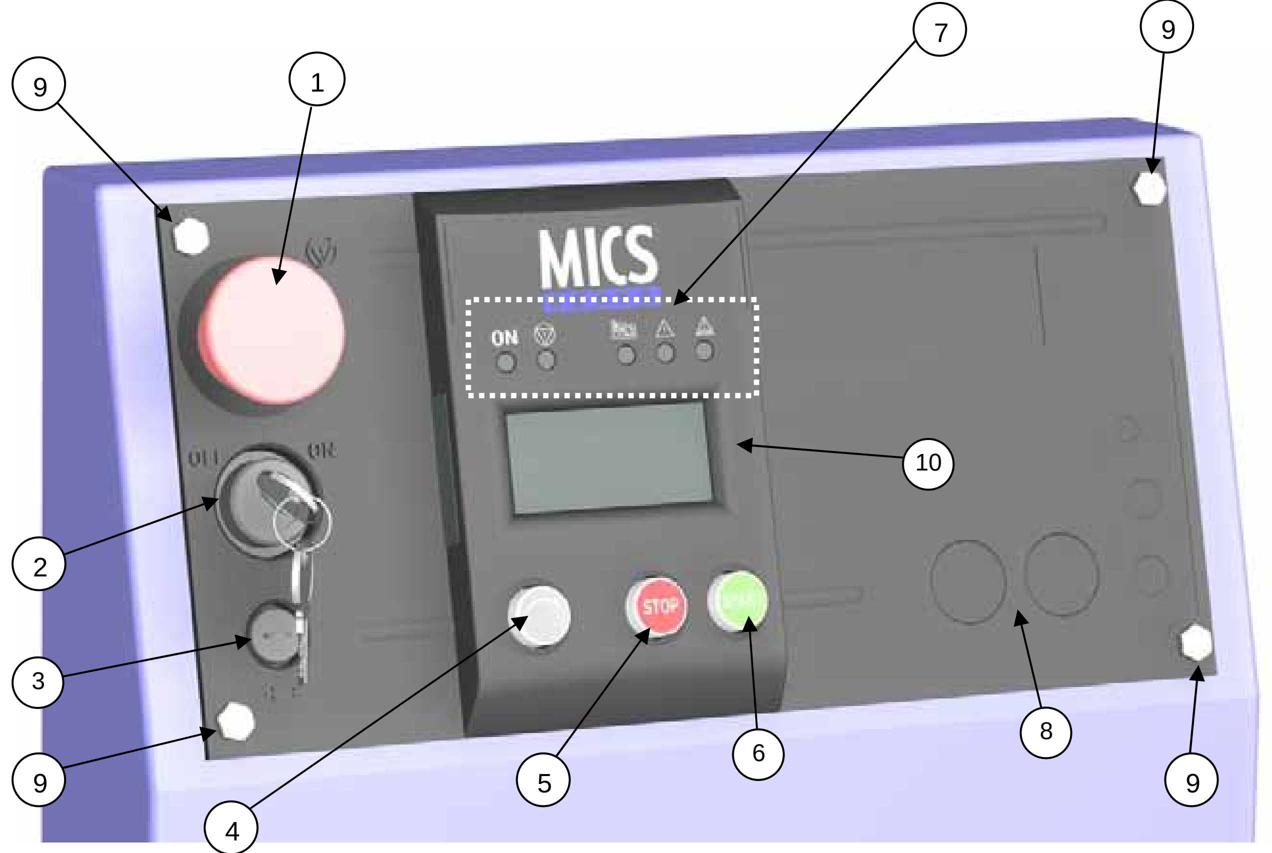


Fig. 6.1 – présentation de la face avant

① Bouton d'arrêt d'urgence permettant d'arrêter le groupe électrogène en cas de problème susceptible de mettre en danger la sécurité des personnes et des biens
② Commutateur à clé de mise sous / hors tension du module et fonction RESET
③ Fusible de protection de la carte électronique
④ Bouton de défilement des écrans, permet par impulsions successives de visualiser les différents écrans disponibles
⑤ Bouton STOP permettant sur une impulsion d'arrêter le groupe électrogène
⑥ Bouton START permettant sur une impulsion de démarrer le groupe électrogène
⑦ LEDs de fonctionnement normal et de visualisation des alarmes et défauts
⑧ Emplacement réservé au montage des options de façade
⑨ Vis de fixation.
⑩ Ecran LCD pour la visualisation des alarmes et défauts, états de fonctionnement, grandeurs électriques et mécaniques.

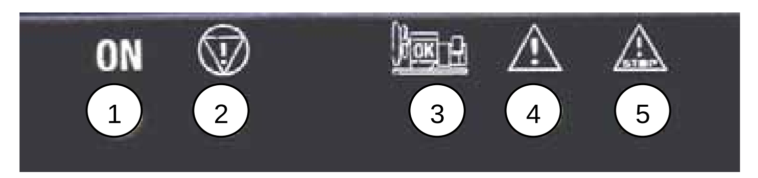


Fig. 6.2 – présentation des LEDs

Une LED allumée signifie :

① Module sous tension (couleur verte, allumée fixe)

② Indication d'arrêt d'urgence enclenché (arrêt d'urgence plastron ou extérieur) (couleur rouge, allumée fixe)

③ Visualisation de la phase de démarrage et de stabilisation en vitesse et tension (clignotement) et bon fonctionnement du groupe électrogène ou groupe prêt à débiter (couleur verte, allumée fixe)

④ Alarme générale (couleur orange, clignotement)

⑤ Défaut général (couleur rouge, clignotement).

6.2.1.1. Présentation des pictogrammes

Les pictogrammes sont les suivants :

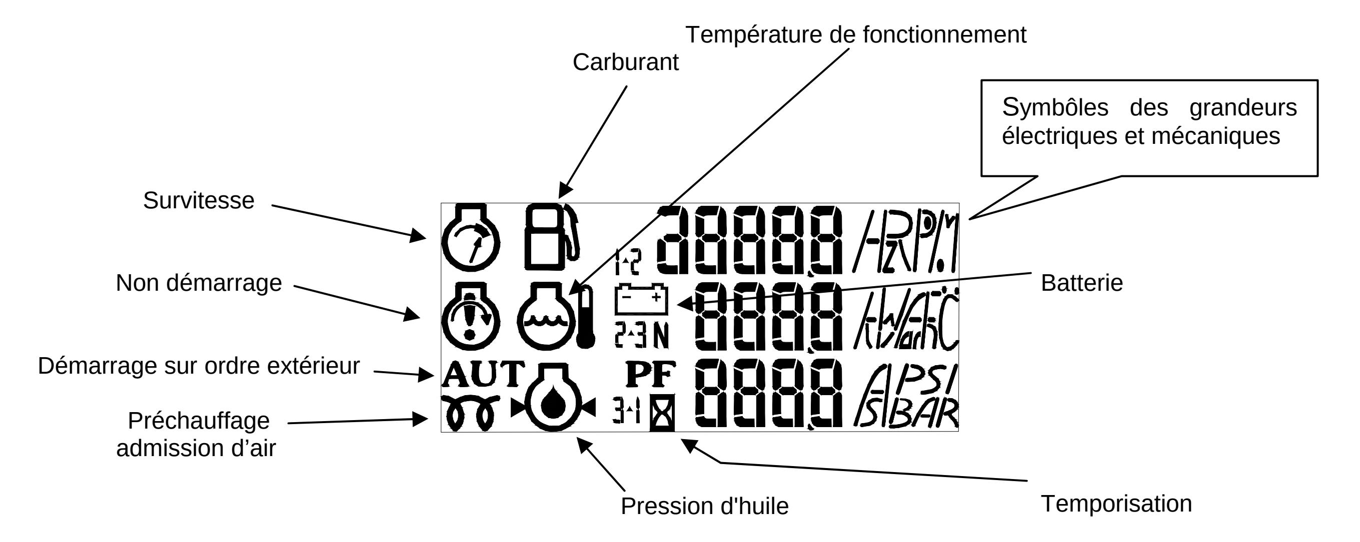


Fig. 6.3 – présentation des pictogrammes

- Le pictogramme « niveau de carburant » est utilisé pour l'affichage du défaut, de l'alarme et du niveau de carburant
- Les pictogrammes « température de fonctionnement » et « pression d'huile » sont utilisés pour l'affichage du défaut et de la valeur analogique
- Les pictogrammes « survitesse » et « non démarrage » sont utilisés pour l'affichage du défaut
- Le pictogramme « batterie » est utilisé pour l'affichage de l'anomalie « Défaut alternateur de charge » et pour l'indication de la tension batterie.

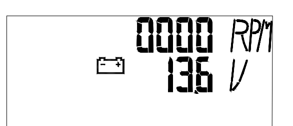
6.2.2 Démarrage manuel

 Danger	Vérifier que le disjoncteur du groupe électrogène est ouvert.

❶ connecter la batterie du groupe électrogène

❷ tourner le commutateur à clé sur la position ON (sans forcer sur la position ON)

- ✓ toutes les LEDs s'allument pendant 2 secondes permettant de vérifier leur bon fonctionnement
- ✓ si les LEDs ne s'allument pas, vérifier et remplacer si nécessaire le fusible de protection
- ✓ toutes les indications de l'écran s'affichent pendant 2 secondes
- ✓ seule la LED « ON » reste allumée pour signifier que le module est sous tension
- ✓ l'écran suivant s'affiche

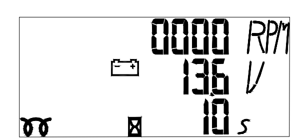


La première ligne indique la vitesse de rotation du moteur en RPM (tr/min)
La deuxième ligne indique le tension batterie en Volts (V)

- ✓ Vérifier la tension batterie (tension mini. 12 V)

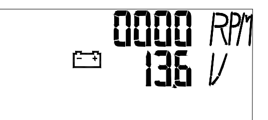
❸ appuyer (une seule impulsion franche) sur le bouton vert « START »

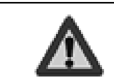
- ✓ si le moteur est équipé d'un système de préchauffage air, il y a une temporisation de 10 secondes avant le démarrage du moteur (durée d'activation du préchauffage air)
- ✓ l'écran suivant s'affiche



La troisième ligne indique le temps restant de préchauffage air (avec les pictogrammes symbolisant une résistance et un sablier)

- ✓ si le moteur n'est pas équipé d'un système de préchauffage air ou au terme de la temporisation de préchauffage air, le moteur démarre (début d'un cycle de 3 tentatives de démarrage)
- ✓ l'écran suivant s'affiche



 Avertissement	Le nombre de tentatives successives et automatiques de démarrages est limité à 3.

Nota : la LED clignote dès l'impulsion sur le bouton START jusqu'à la stabilisation en fréquence s'il n'y a pas de carte « mesures », en fréquence et en tension s'il y a une carte « mesures ».

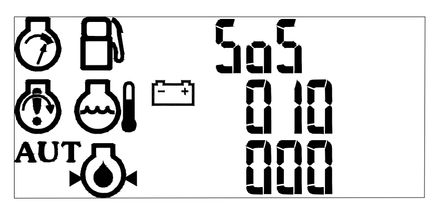
Après stabilisation, la LED s'allume en fixe. 

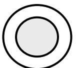
6.2.3 Arrêt

❶ ouvrir le disjoncteur situé dans le bas du pupitre
❷ laisser le moteur tourner à vide pendant 1 à 2 minutes pour permettre son refroidissement
❸ appuyer sur le bouton « STOP », le groupe électrogène s'arrête
❹ mettre hors tension le module MICS Nexys en tournant la clé sur « OFF » (sans forcer sur la position « OFF »).

6.2.4 Défauts et alarmes

L'apparition d'un défaut ou d'une alarme entraîne l'affichage de l'écran suivant (affichage d'un ou de plusieurs pictogrammes ou d'un code défaut avec message SOS).



L'utilisateur peut accéder aux écrans suivants en appuyant sur la touche 

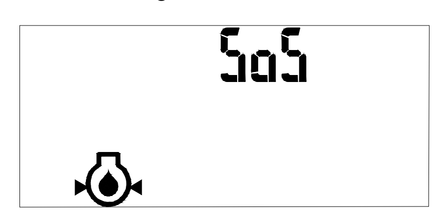
L'écran de défaut ou d'alarme disparaît lorsqu'il n'y a plus de défaut ou d'alarme.Sur cet écran, ne s'affiche qu'un seul défaut (celui qui a entraîné l'arrêt du groupe électrogène).
Si un ou plusieurs défauts sont apparus après le premier défaut, il ne peuvent être visualisés qu'après le reset du premier défaut (il faut effectuer autant d'impulsions sur « Reset » que de défauts présents).
Nota : une alarme peut apparaître en même temps qu'un défaut.

6.2.5 Défauts et alarmes - Détails

Liste des défauts entraînant l'arrêt du groupe électrogène et associés à un pictogramme

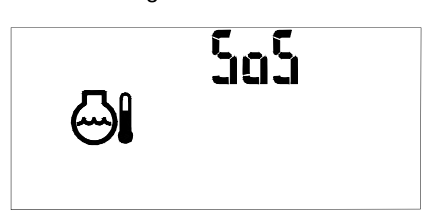
Pictogramme associé

Défaut de pression d'huile : indique une pression d'huile incorrecte.



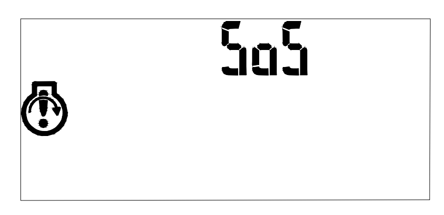
Pictogramme associé

Défaut de température moteur : indique une température moteur trop élevée.



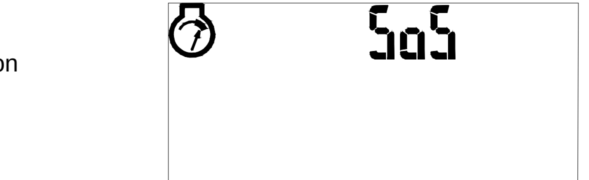
Pictogramme associé

Défaut de non démarrage : indique 3 tentatives de démarrage infructueuses et successives.



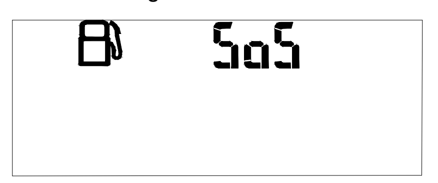
Pictogramme associé

Défaut de survitesse : indique une vitesse de rotation excessive du groupe électrogène.



Pictogramme associé

Défaut de bas niveau carburant : indique un besoin en carburant.



Liste des défauts entraînant l'arrêt du groupe électrogène et associés à un code défaut

Défaut niveau bas liquide de refroidissement : indique que le niveau de liquide de refroidissement atteint le niveau bas du radiateur (associé à une temporisation de deux secondes).
Ou
Défaut surcharge ou court-circuit (optionnel) : sur fermeture du contact SD du disjoncteur (surcharge ou court-circuit), le groupe électrogène s'arrête instantanément entraînant également l'ouverture du disjoncteur principal.

Message associé

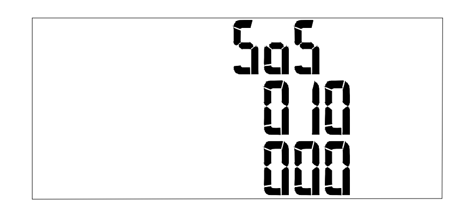


Défaut supplémentaire associé au message ci contre : s'affiche dans les 2 cas suivants :

- défaut différentiel (1)
- défaut d'isolement (2)

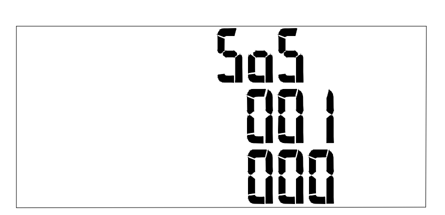
(1) Défaut différentiel (optionnel) : sur un défaut différentiel entraînant l'activation du relais différentiel, le groupe électrogène s'arrête instantanément entraînant également l'ouverture du disjoncteur principal.
(2) Défaut d'isolement (optionnel) : sur un défaut d'isolement entraînant l'activation du contrôleur permanent d'isolement, le groupe électrogène s'arrête instantanément.

Message associé



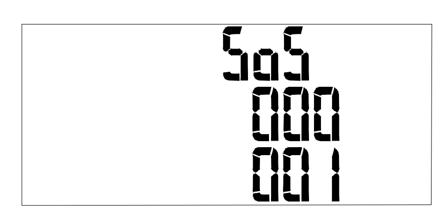
Défaut de sous vitesse : indique une vitesse de rotation incorrecte (inférieure à 1000 tr/min).

Message associé



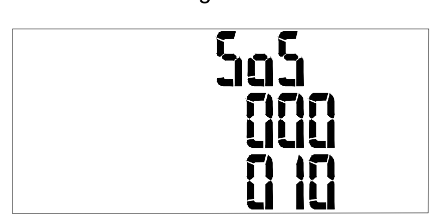
Défaut arrêt d'urgence ou arrêt d'urgence extérieur

Message associé



Défaut « STOP » activé s'il y a appui sur la touche « STOP » alors que la LED « AUT » clignote signifiant que le groupe électrogène fonctionne en mode Auto.

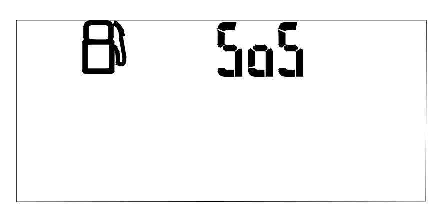
Message associé



Liste des alarmes associées à un pictogramme

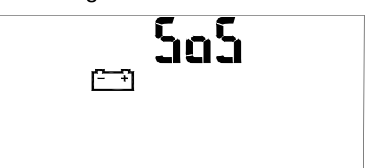
Alarme de bas niveau carburant : indique un besoin en carburant.

Pictogramme associé



Alarme « défaut alternateur de charge » indique un problème sur le débit de la charge de l'alternateur.

Pictogramme associé



6.3. Groupe équipé d'un coffret de commande TELYS

6.3.1 Présentation du coffret

6.3.1.1. Présentation de la face avant

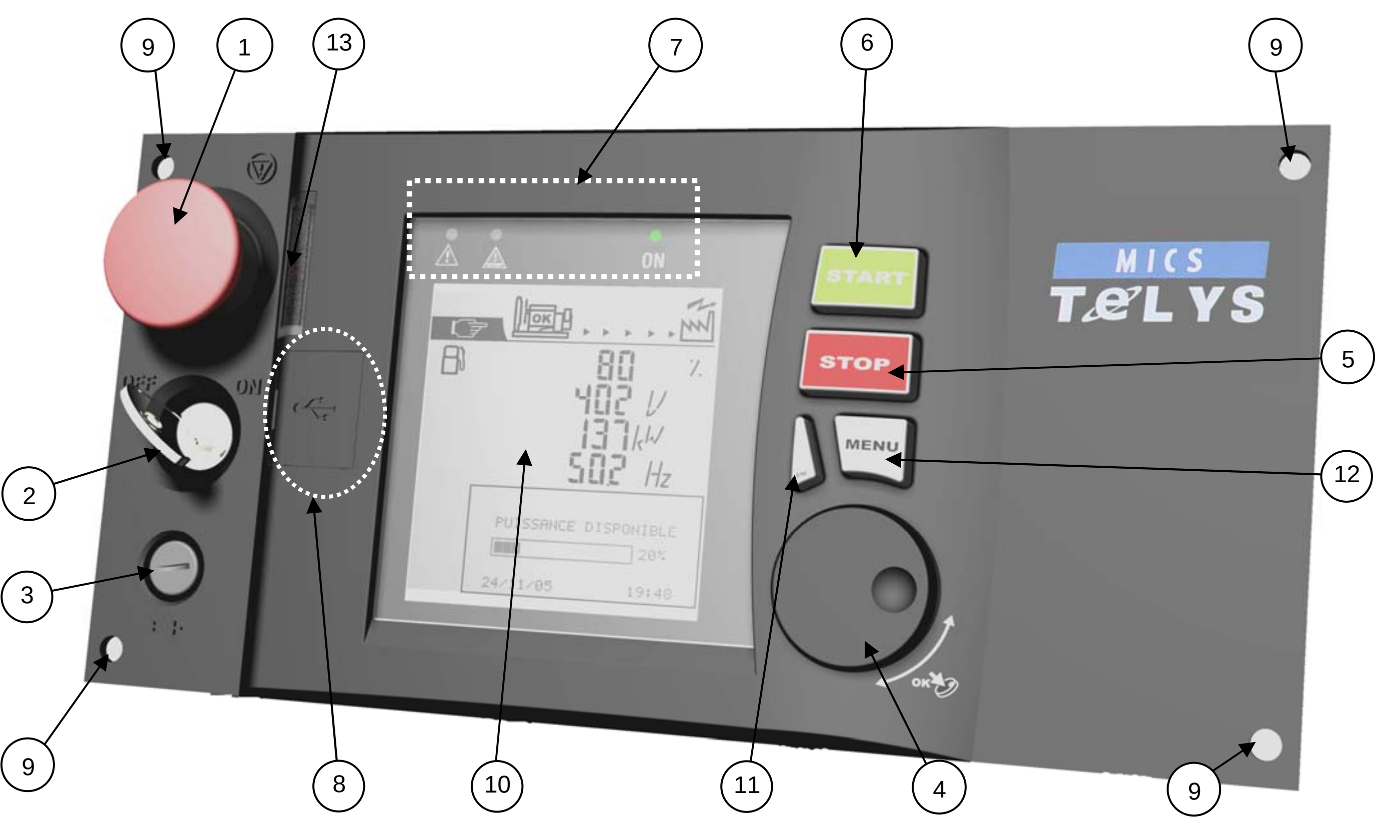


Fig. 6.4 – Présentation de la face avant

1 Bouton d'Arrêt d'Urgence (AU) permettant d'arrêter le groupe électrogène en cas de problème susceptible de mettre en danger la sécurité des personnes et des biens.
2 Commutateur à clé de mise sous / hors tension du module.
3 Fusible de protection de la carte électronique.
4 Molette de défilement et de validation permettant le défilement des menus et des écrans avec validation par simple pression sur la molette.
5 Bouton STOP permettant sur une impulsion d'arrêter le groupe électrogène.
6 Bouton START permettant sur une impulsion de démarrer le groupe électrogène.
7 LEDs de mise sous tension et de synthèse des alarmes et défauts.
8 Emplacement des ports USB.
9 Vis de fixation.
10 Ecran LCD pour la visualisation des alarmes et défauts, états de fonctionnement, grandeurs électriques et mécaniques.
11 Bouton ESC : retour à la sélection précédente et fonction RESET de défaut.
12 Bouton MENU permettant l'accès aux menus.
13 Eclairage du bouton d'arrêt d'urgence.



Fig. 6.5 – Présentation des LEDs

Une LED allumée signifie :

1 Présence d'une Alarme (couleur jaune, clignotant).
2 Présence d'un Défaut (couleur rouge, clignotant).
3 Module sous tension (couleur verte, allumée fixe).

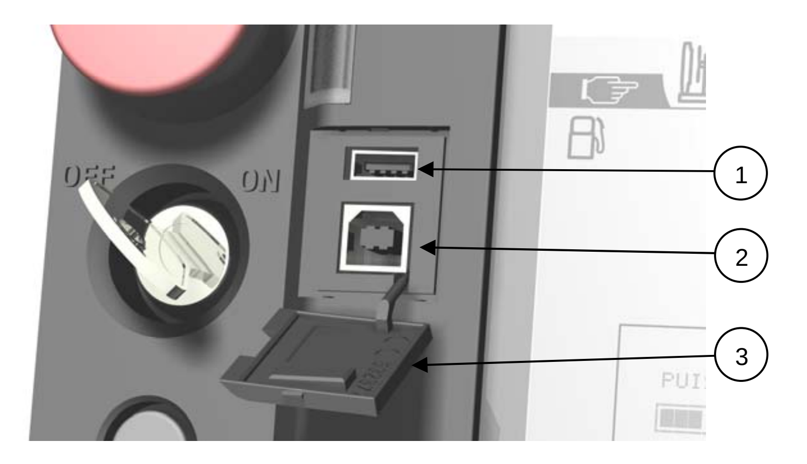


Fig.6.6 – Détail des ports USB

1 Connexion pour clé USB (HOST) : transfert de fichiers entre clé USB et TELYS et inversement.
2 Connexion pour micro-ordinateur (DEVICE) :
- transfert de fichiers entre PC et TELYS et inversement,
- alimentation électrique du module de base.

3 Cache de protection.

6.3.1.2. Description de l'écran

L'écran est rétro-éclairé et ne nécessite aucun réglage de contraste. Cet écran est découpé en 4 zones.

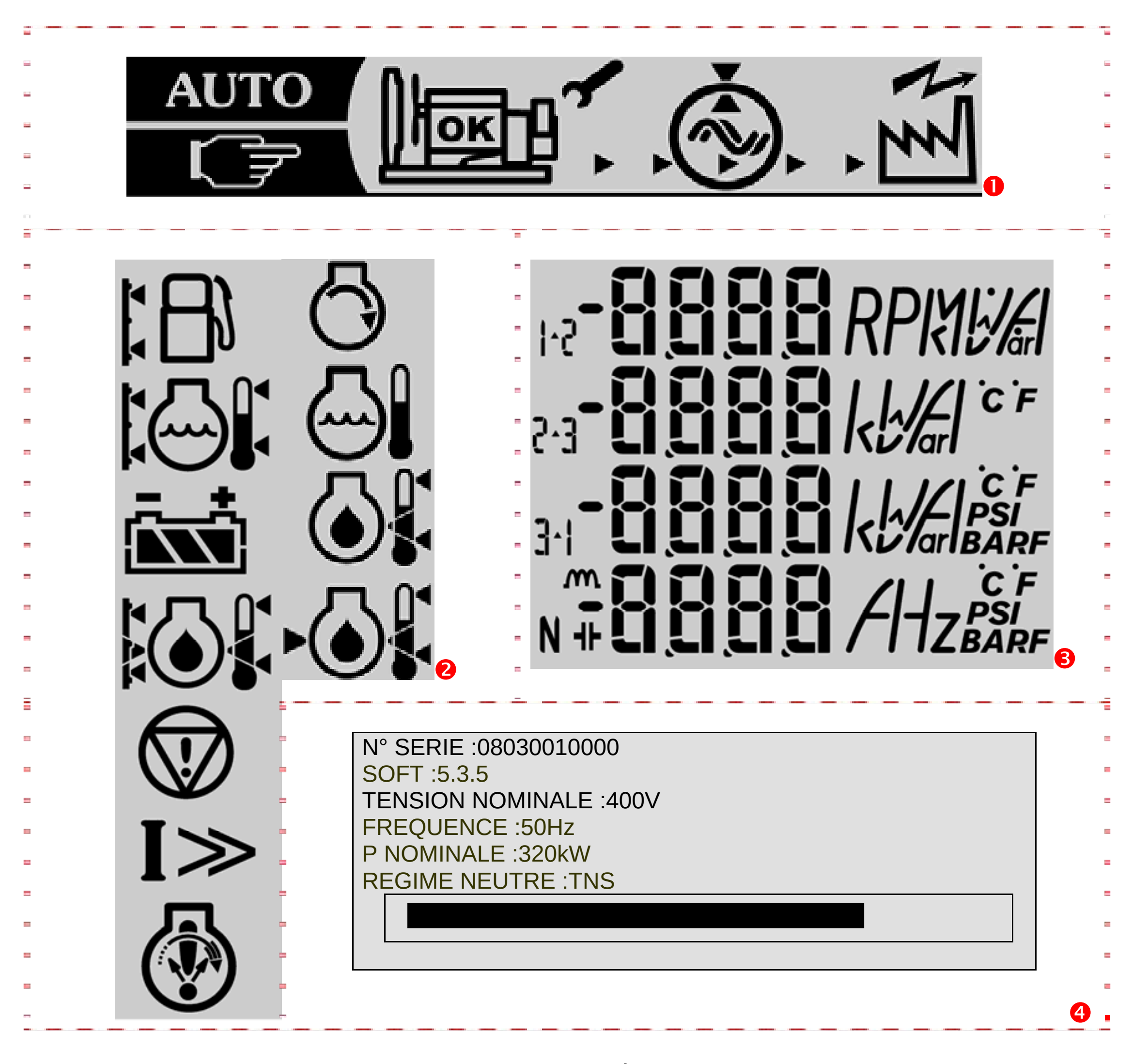


Fig. 6.7 – Description de l'écran (exemple)

❶ Zone 1 : dans cette zone, apparaissent les états du groupe électrogène,
❷ Zone 2 : dans cette zone, apparaissent les pictogrammes correspondant aux grandeurs mesurées et les pictogrammes Alarmes et Défauts,
❸ Zone 3 : dans cette zone, apparaissent les valeurs mesurées correspondant aux grandeurs mesurées avec les unités de mesure correspondantes,
❹ Zone 4 : dans cette zone, apparaissent les messages liés à la conduite du groupe et aux menus.

Nota : les indications de mesures, d'alarmes, de défauts ainsi que les messages et menus liés à la conduite du groupe électrogène dépendent de l'équipement de chaque groupe. Certains écrans présentés peuvent donc être inexistants.

6.3.1.3. Description des pictogrammes de la zone 1

Pictogrammes de la zone 1

Pictogrammes	Affichage	Conditions d'activation
Mode « MANU »	Fixe	TELYS en mode manuel (MANU)
	Clignotant	Pendant 5 secondes lors du passage du mode AUTO au mode MANU
AUTO Mode « AUTO »	Fixe	TELYS en mode automatique (AUTO)
	Clignotant	Pendant 5 secondes lors du passage du mode MANU au mode AUTO
	Clignotant	Groupe en cours de démarrage
	Fixe	Groupe démarré
OK	Fixe	Groupe stabilisé (tension et fréquence)
▶ ▶ ▶ ▶ ▶	Clignotant (impression d'un mouvement permanent de la gauche vers la droite)	Le groupe débite sur l'utilisation
	Fixe	L'utilisation est alimentée
	Non utilisé	
	Non utilisé	

6.3.1.4. Description des pictogrammes de la zone 2

Pictogrammes d'alarmes et de défauts de la zone 2

Tous les pictogrammes de cette zone sont activés lors de l'initialisation du TELYS.

Données affichées			
Indication niveau fuel			
Alarme / Défaut niveau bas fuel	Alarme / Défaut niveau haut fuel		
Indication niveau / température liquide de refroidissement			
Alarme Défaut niveau bas	Alarme Défaut niveau haut	Alarme Défaut température élevée	Alarme Défaut manque pré-chauffage
Batterie			
Mini tension batterie (clignotant)	Maxi tension batterie (clignotant)	Indicateur charge batterie (défilement)	
Indicateur de pression d'huile / indicateur de température d'huile			
Alarme / Défaut pression d'huile	Alarme / Défaut niveau haut ou bas huile	Alarme / Défaut température huile haute ou basse	
Arrêt d'urgence			
Défaut arrêt d'urgence			
Surcharge ou court-circuit			
Ouverture du disjoncteur suite à surcharge ou court-circuit			
Vitesse de rotation du moteur			
Défaut de sous vitesse	Défaut de survitesse	Défaut de non démarrage	

6.3.1.5. Description des pictogrammes de la zone 3

<u>Pictogrammes de la zone 3</u>

Tous les pictogrammes de ces zones sont activés lors de l'initialisation du TELYS. Les pictogrammes ci-dessous sont présentés à titre d'exemple.

<u>Groupe à l'arrêt</u>

N° écran	Pictogrammes	Données affichées
P1	80 % 11 °c 25.2 V 12 °c	Indication Niveau Fuel Indication de Température liquide de refroidissement Haute température (HT) (unités suivant menu paramétrage) Indication Tension Batterie Indication de Température d'Huile (unités suivant menu paramétrage)

<u>Démarrage groupe ou groupe démarré ou arrêt groupe en cours</u>

N° écran	Pictogrammes	Données affichées
P2	600 RPM 48 °c 1.7 BAR 43 °c	Indication Vitesse Moteur Indication de Température de liquide de refroidissement Haute Température (unités suivant menu paramétrage) Indication de Pression d'Huile (unités suivant paramétrage) Indication de Température d'huile (unités suivant menu paramétrage)

<u>Groupe démarré</u>

N° écran	Pictogrammes	Données affichées
P3 Ecran par défaut en fonctio-nnement	80 % 402 V 0 kW 50.2 Hz	Indication Niveau Fuel Indication Tension composée Alternateur Indication Puissance Active Totale Indication Fréquence Alternateur
P4	1-2 404 2-3 403 V 3-1 403 50.2 Hz	Indication Tension composée Alternateur U12 Indication Tension composée Alternateur U23 Indication Tension composée Alternateur U31 Indication Fréquence Alternateur

N° écran	Pictogrammes	Données affichées
P5	1 233 2 233 V 3 233 50.2 Hz	Indication Tension simple Alternateur V1 Indication Tension simple Alternateur V2 Indication Tension simple Alternateur V3 Indication Fréquence Alternateur
P6	12 230 2 115 V 1 115 50.2 Hz	Indication Tension composée Alternateur U12 Indication Tension simple Alternateur V2 Indication Tension simple Alternateur V1 Indication Fréquence Alternateur
P7	230 V 0 A 50.2 Hz	Indication Tension simple Alternateur V1 Indication Intensité Alternateur phase 1 Indication Fréquence Alternateur
P8	1 0 2 0 A 3 0 N 0	Indication Intensité Alternateur phase 1 Indication Intensité Alternateur phase 2 Indication Intensité Alternateur phase 3 Indication Intensité Alternateur neutre
P9	0 kW 0 kvar 0 kVA 0.92 PF	Indication Puissance Active Totale Indication Puissance Réactive Totale Indication Puissance Apparente Totale Indication Facteur de Puissance Total (inductif ou capacitif)

N° écran	Pictogrammes	Données affichées
P10	80 %	Indication Niveau Fuel
	14.2 V 20 A	Indication Tension Batterie Indication Ampèremètre Batterie

Ordre d'apparition des écrans suivant le type de réseau, groupe démarré.

	Type de réseau			
Ordre d'apparition	3P+N	3P	2P+N	1P+N
1	P3	P3	P3	P3
2	P4	P4	P6	P7
3	P5	P8	P8	P9
4	P8	P9	P9	P2
5	P9	P2	P2	P10
6	P2	P10	P10	
7	P10			

Le changement d'écran se fait à l'aide de la molette de défilement et de validation.
Lorsque le bouton molette est tourné dans le sens horaire, les écrans défilent de bas en haut et inversement.
Les écrans défilent en boucle.
Exemple : En réseau 3P+N après l'écran 7 puis écran 1 et inversement.

6.3.1.6. Affichage des messages de la zone 4

La zone graphique (zone 4) permet, entre autres, d'afficher les messages liés à la conduite du groupe électrogène. Ces messages sont les suivants :

Initialisation du TELYS

N° écran	Ecran	Données affichées
G 1		Initialisation du TELYS lors de la mise sous tension et/ou lors d'un chargement de configuration
G 2	N° SERIE :08030010000 SOFT :6.1.0 TENSION NOMINALE :400V FREQUENCE :50Hz P NOMINALE :320kW REGIME NEUTRE :TNS	Numéro de Série du groupe électrogène Version logiciel du TELYS Tension Nominale Alternateur Fréquence Nominale Alternateur Puissance Active Nominale Régime de Neutre Bargraphe indiquant la durée d'affichage de l'écran



Groupe électrogène à l'arrêt

N° écran	Ecran	Données affichées
G 3	FONCTIONNEMENT MANUEL Appuyer sur START pour démarrer 24/08/2005 13:12	Mode de fonctionnement - groupe en mode MANU prêt à démarrer Date et heure (suivant paramétrage)
G 4	FONCTIONNEMENT AUTOMATIQUE ATTENTION DEMARRAGE POSSIBLE IMMEDIATEMENT 24/08/2005 13:12	Mode de fonctionnement - groupe en mode AUTO prêt à démarrer Date et heure (suivant paramétrage)
G 5	ATTENTION Démarrage AUTOMATIQUE 19min30 24/08/2005 13:12	Mode de fonctionnement - groupe en mode AUTO avec un démarrage programmé Décompte de la temporisation micro-coupure OU de la temporisation préavis EJP (France uniquement) Date et heure (suivant paramétrage)

Démarrage groupe électrogène

N° écran	Ecran	Données affichées
G 6	DEMARRAGE EN COURS 24/08/2005 13:12	Phase de fonctionnement - groupe en cours de démarrage Date et heure (suivant paramétrage)

N° écran	Ecran	Données affichées
G 7	PRECHAUFFAGE AIR 10sec 24/08/2005 13:12	Phase de fonctionnement - préchauffage air préalable au démarrage du groupe Décompte de la temporisation de préchauffage air Date et heure (suivant paramétrage)

Groupe électrogène démarré

N° écran	Ecran	Données affichées
G 8 Ecran par défaut	PUISSANCE DISPONIBLE 75% 24/08/2005 13:12	Phase de fonctionnement – groupe en fonctionnement – tension et fréquence stables Puissance disponible Date et heure (suivant paramétrage)
G 9	ARRET AUTOMATIQUE EN COURS SUPPRESSION CHARGE 1min30 24/08/2005 13:12	Mode de fonctionnement - fonctionnement en mode AUTO Ouverture de l'organe de puissance (disjoncteur motorisé ou inverseur de sources piloté par le TELYS) Décompte de la temporisation Retour Secteur OU Temporisation de Test en charge Date et heure (suivant paramétrage)
G 10	ARRET AUTOMATIQUE EN COURS REFROIDISSEMENT 1min30 24/08/2005 13:14	Mode de fonctionnement - fonctionnement en mode AUTO Refroidissement groupe en cours Décompte de la temporisation Arrêt Moteur (refroidissement) OU Temporisation Arrêt Différé (température Eau) OU Temporisation Arrêt Différé Surcharge OU Tempo Test à vide Date et heure (suivant paramétrage)

Arrêt groupe électrogène

N° écran	Ecran	Données affichées
G 11	ARRET EN COURS 24/08/2005 13:16	Arrêt groupe en cours Date et heure (suivant paramétrage)

Changement de mode de fonctionnement (passage du mode MANU en mode AUTO sur apparition d'une demande de démarrage automatique)

N° écran	Ecran	Données affichées
G 12	Demande de démarrage AUTOMATIQUE Voulez-vous passer en mode AUTO ? ATTENTION Démarrage immédiat OK Esc	Mode de fonctionnement - fonctionnement en mode MANU Demande de démarrage AUTOMATIQUE

Demande d'arrêt groupe électrogène sur défaut ou appui sur STOP en mode AUTO

N° écran	Ecran	Données affichées
G 13	Mode MANU activé Voulez-vous passer en mode AUTOMATIQUE? OK Esc	Mode de fonctionnement - fonctionnement en mode AUTO (groupe en marche) Message d'avertissement de passage en mode MANU suite à un appui sur STOP ou sur apparition d'un défaut

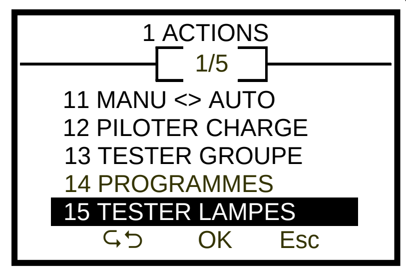


6.3.2 Démarrage

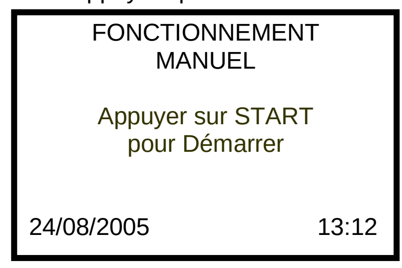
 Danger	Vérifier que le disjoncteur du groupe électrogène est ouvert.

❶ Connecter la batterie du groupe électrogène.
❷ Tourner le commutateur à clé sur la position ON (sans forcer sur la position ON), le voyant ON s'allume (si le voyant ne s'allume pas, vérifier et remplacer si nécessaire le fusible de protection).

❸ Tester les LEDs Alarme et Défaut (menu 15 – TESTER LAMPES).



❹ En appuyant plusieurs fois sur « Esc » revenir au menu d'accueil suivant.



❺ Vérifier la tension batterie. 
❻ Appuyer sur START :

PRECHAUFFAGE AIR
10 sec
24/08/2005 13:12

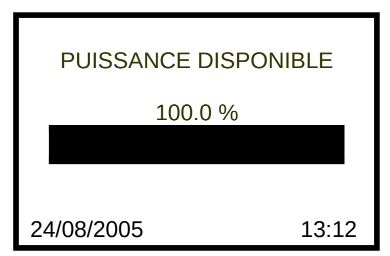
- si le moteur est équipé d'un système de préchauffage air, il y a une temporisation (réglable) avant le démarrage du moteur (durée d'activation du préchauffage air).
- si le moteur n'est pas équipé d'un système de préchauffage air ou au terme de la temporisation de préchauffage air, le moteur démarre (début d'un cycle de 3 tentatives de démarrage).

DEMARRAGE
EN COURS
24/08/2005 13:12

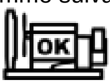
Attention : le nombre de tentatives successives et automatiques de démarrages est limité à 3.

Le pictogramme suivant clignote.





Le pictogramme suivant s'affiche.



Les informations suivantes s'affichent.

	Vitesse de rotation	
	Température eau	Options
	Pression huile	Options
	Température huile	Options

6.3.3 Arrêt

❶ Ouvrir le disjoncteur.

➢ Manuellement. OU ➢ en sélectionnant le menu 12 « PILOTER CHARGE ».

L'affichage suivant disparaît (arrêt du débit).

❷ Appuyer sur le bouton STOP.

❸ L'écran suivant s'affiche et le groupe s'arrête.

ARRET EN COURS
24/08/2005 13:12

❹ Mettre le TELYS hors tension en tournant la clé sur « OFF » (sans forcer sur la position « OFF »).

6.3.4 Défauts et alarmes

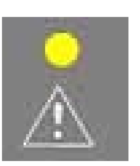
6.3.4.1. Visualisation des alarmes et défauts

La visualisation des alarmes et défauts s'effectue de la manière suivante :

① Alarmes

Toute alarme entraîne :

➢ l'allumage clignotant de la LED jaune « Alarme générale ».



Associée à cette LED, il y a :

➢ l'apparition d'un pictogramme clignotant sur l'écran LCD symbolisant le circuit concerné par l'alarme et l'indication associée, si présente (exemple).



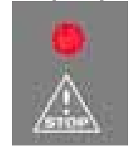
➢ l'affichage d'un message sur l'écran graphique (exemple).

ANOMALIE
ALARME Niveau Bas Fuel 25/12/05 15:30
OK=AIDE

② Défauts

Tout défaut entraîne :

- **l'arrêt du groupe électrogène : arrêt immédiat ou différé (température eau et surcharge ou court-circuit).**
- l'allumage clignotant de la LED rouge « Défaut général ».

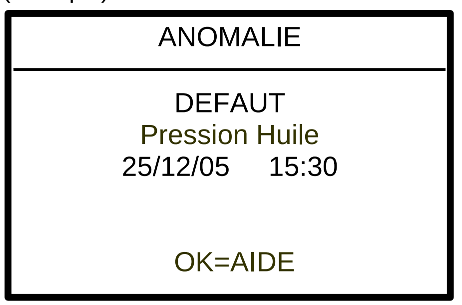


Associée à cette LED, il y a :

- l'apparition d'un pictogramme clignotant sur l'écran LCD symbolisant le circuit concerné par le défaut et l'indication associée, si présente (exemple).



- l'affichage d'un message sur l'écran graphique (exemple).



Les défauts sont prioritaires sur les alarmes. Les anomalies sont affichées dans l'ordre décroissant de leurs apparitions (du plus récent au plus ancien).

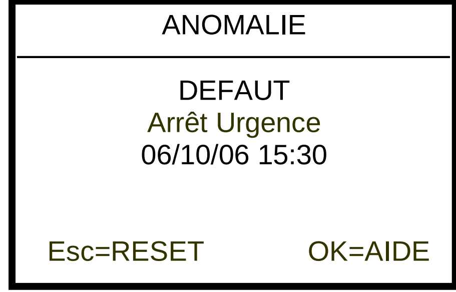
6.3.4.2. Apparition d'une alarme OU d'un défaut

L'apparition d'une alarme **ou** d'un défaut entraîne l'affichage des écrans correspondants (exemples ci-dessous).

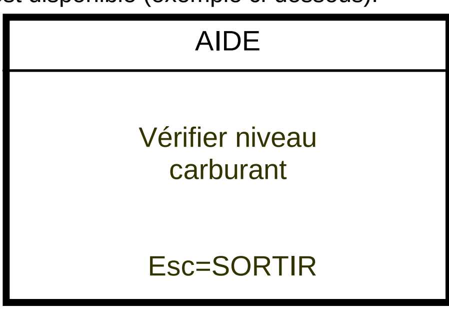
ANOMALIE

ALARME
Niveau Bas Eau
06/10/06 10:30

OK=AIDE



L'appui sur la touche OK (de la molette de défilement et de validation) permet l'accès au message d'aide si cette aide est disponible (exemple ci-dessous).



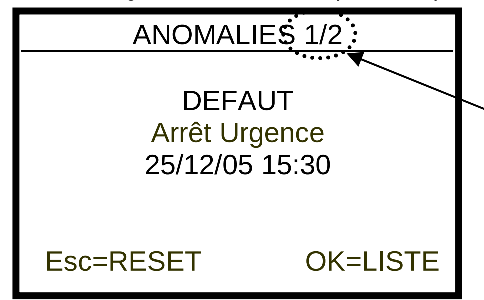
Le reset d'une alarme est automatique si l'alarme n'est plus active (disparition de la cause).
Le reset d'un défaut se fait par appui sur la touche Esc :

- reset pris en compte si la cause du défaut a été éliminée,
- reset non effectif si la cause du défaut est toujours présente.

6.3.4.3. Apparition d'une alarme ET d'un défaut

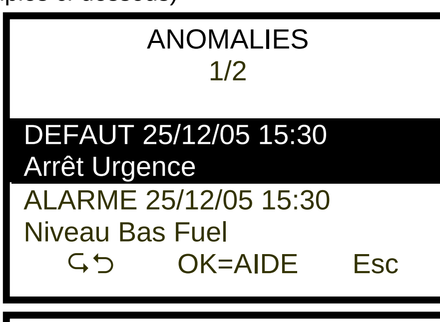
L'apparition d'une alarme **et** d'un défaut entraîne :

- le clignotement des LEDs jaune et rouge,
- l'affichage de l'écran correspondant (exemple ci-dessous).



Si plusieurs anomalies sont présentes, le nombre d'anomalies s'affiche en haut de l'écran.

L'appui sur la touche OK (de la molette de défilement et de validation) permet l'accès à la liste des anomalies (exemples ci-dessous)



L'appui sur la touche Esc permet le retour à l'écran précédent.
L'appui sur la touche OK pemet de passer à l'écran d'AIDE (aide sur l'anomalie sélectionnée en inversé)
La molette de défilement et de validation permet de faire défiler la liste des anomalies.

AIDE

Vérifier :
- Position AU
- Connectique(s)

Esc

Le reset d'une alarme est automatique si l'alarme n'est plus active (disparition de la cause).
Le reset d'un défaut se fait par appui sur la touche Esc :

- reset pris en compte si la cause du défaut a été éliminée,
- reset non effectif si la cause du défaut est toujours présente.

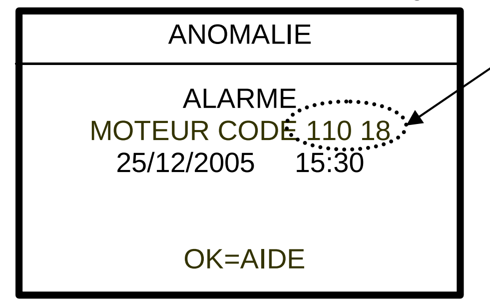
6.3.4.4. Affichage des codes d'anomalies moteurs

Certaines alarmes et défauts moteur génèrent des codes d'anomalies spécifiques. Ces codes sont normalisés suivant la norme J1939 et/ou J1587.

Terminologies utilisées par la norme SAE CAN J1939	
SPN: Suspect Parameter Number	Il désigne le système ou le composant en défaut, par exemple : SPN 100, indique un problème de pression d'huile ou de capteur de pression d'huile.
FMI: Failure Mode indentifer	Il désigne le type de défaillance qui s'est produite qui peut être une défaillance électrique, mécanique ou matérielle.
Terminologies utilisées par le constructeur VOLVO	
SID: System Identifier	Ce terme utilisé dans la norme J1587 a son équivalent dans la norme J1939 (SPN). Cependant, ce terme correspond plus particulièrement à un ensemble de composants, par exemple, le système d'injection.
PID: Parameter Identifier	Ce terme utilisé dans la norme J1587 a son équivalent dans la norme J1939 (SPN). Cependant, ce terme correspond plus particulièrement à un composant en particulier, par exemple, un capteur.
PPID: Parameter Identifier	Ce terme utilisé dans la norme J1587 a son équivalent dans la norme J1939 (SPN). PPID correspond au PID, mais n'est utilisé que par VOLVO.
FMI: Failure Mode indentifer	Il désigne le type de défaillance qui s'est produite qui peut être une défaillance électrique, mécanique ou matérielle. VOLVO utilise une combinaison SID-FMI ou PID-FMI ou PPID-FMI.
Terminologie utilisée par le constructeur JOHN DEERE	
SPN: Suspect Parameter Number	Il désigne le système ou le composant en défaut, par exemple: SPN 100, indique un problème de pression d'huile ou du capteur de pression d'huile.
FMI: Failure Mode indentifer	Il désigne le type de défaillance qui s'est produite qui peut être une défaillance électrique, mécanique ou matérielle.



En cas d'anomalie, l'écran affiche le message suivant :



Code de défaut du moteur.
L'appui sur OK permet d'afficher l'information d'aide au diagnostic.
En complément, l'annexe D indique la signification du code. Les opérations de vérification et de maintenance à effectuer pour résoudre l'anomalie figurent dans les manuels d'utilisation et d'entretien des moteurs fournis avec la documentation du groupe électrogène.

Pour les moteurs JOHN DEERE (JD)et VOLVO (VO), les codes affichés sont les codes SPN et FMI.

6.3.4.5. Reset du klaxon

En fonction du paramétrage effectué (menu 363 - KLAXON), l'apparition d'une alarme et/ou d'un défaut entraîne le retentissement du klaxon et l'apparition de l'écran suivant :

STOP KLAXON
PRESSER OK

25/12/2005 15:30

Cet écran s'affiche en priorité sur l'affichage des messages des alarmes et des défauts qui apparaissent dès la fin de l'appui sur OK.

7. Périodicités de maintenance

7.1. Rappel de l'utilité

La fréquence de l'entretien et les opérations à effectuer sont décrites dans le programme d'entretien, donné à titre indicatif.
Il est précisé que c'est l'environnement dans lequel fonctionne le groupe électrogène qui détermine ce programme.
Si le groupe électrogène est utilisé dans des conditions sévères, il y a lieu d'adopter des intervalles plus courts entre opérations
Ces périodes d'entretien s'appliquent seulement aux groupes fonctionnant avec du carburant, de l'huile et du liquide de refroidissement conformes aux spécifications données dans ce manuel.

7.2. Consignes de sécurité de maintenance

Avant chaque intervention, veiller à respecter les consignes de sécurités de maintenance suivantes :

- ✓ lire attentivement les instructions de sécurités (chapitre 1),
- ✓ se référer systématiquement aux instructions de maintenance,
- ✓ le coupe batterie doit être en position ouverte,
- ✓ aucune intervention ne doit être effectuée moteur en rotation,
- ✓ porter des équipements de protection (gants, lunettes, chaussures de sécurité …),
- ✓ avant l'intervention sur un circuit sous pression, veiller à faire baisser la pression dans celui-ci (pression atmosphérique),
- ✓ après les interventions, veiller à la propreté du matériel et nettoyer si nécessaire.



7.3. Tableau des opérations de maintenance

OPERATIONS	10 h / 1 x par jour	250 h	500 h	1000 h	1500 h	3000 h	2 ans	20 000 h 3 ans
Groupe électrogène								
• Vérifier l'état général				●				
• Vérifier les couples de serrage				●				
• Vérifier l'absence de fuites			●					
• Vérifier l'état de charge de la batterie			●					
• Nettoyer les bornes de la batterie			●					
• Vérifier l'état et les connexions des équipements électriques			●					
• Nettoyer avec de l'air comprimé les relais et les contacteurs			●					
Moteur								
• Contrôler le niveau d'huile/liquide de refroidissement moteur	●							
• Contrôler le filtre à carburant/la cuvette d'eau	●							
• Vérifier filtre à air	●							
• Vidanger de l'huile moteur et remplacer du filtre à huile[a]		●						
• Contrôler la courroie et ajuster la tension de la courroie		●						
• Ajouter de la graisse sur les joints, etc.		●						
• Remplacer le filtre carburant (pompe à injection en ligne)			●					
• Contrôler le jeu de culbuteurs			●					
• Vérifier la bougie de préchauffage			●					
• Contrôler le démarreur				●				
• Contrôler l'alternateur				●				
• Resserrer les boulons et les écrous du moteur[a]				●				
• Nettoyer les injecteurs					●			
• Vérifier et nettoyer les nez d'injecteurs						●		
• Contrôler le turbocompresseur						●		
• Remplacer le liquide de refroidissement							●	
Alternateur								
• Vérifier les couples de serrage	Après les 20 premières heures							
• Vérifier l'état général								
• Vérifier les différentes connexions électriques de l'installation								
• Graisser les roulements								●

[a] Après les 50 premières heures de fonctionnement pour un moteur neuf ou révisé.

7.4. Diagnostic des pannes

Se référer aux manuels d'utilisation et d'entretien du moteur et de l'alternateur joints en annexes.

En complément, et en cas d'échauffement anormal du moteur, vérifier l'état de propreté du radiateur.

7.5. Essais en charge et à vide

Remarques sur le fonctionnement à vide et en sous charge :

Lors d'un fonctionnement à vide ou à faible charge < à 30% de la puissance nominale, les conditions de fonctionnement ne permettent pas au moteur d'être dans les conditions optimales. Les principales causes sont les suivantes :

- ✓ Le faible volume de combustible brûlé dans la chambre de combustion engendre une combustion incomplète ; l'énergie thermique qui en résulte ne permet pas d'atteindre la température optimale de fonctionnement du moteur.
- ✓ Les moteurs suralimentés ont des rapports volumétriques plus faible (taux de compression faible sans suralimentation), définis pour la pleine charge et mal adaptés à une bonne combustion à faible charge.

L'ensemble de ces facteurs conduit à un encrassement du moteur et en particulier de la segmentation et des soupapes qui conduit à :

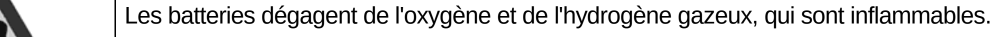
- ✓ Une accélération de l'usure et un glaçage des chemises des cylindres
- ✓ Une perte d'étanchéité des portées et parfois le gommage des tiges des soupapes.

En conséquence, l'exploitation de tout moteur suralimenté en faible charge (< à 30%) ne peut qu'avoir des répercutions néfastes sur le bon fonctionnement d'un moteur et sa durée de vie. Les échelons de maintenance devront être raccourcis pour accompagner les conditions sévères de fonctionnement. Le raccourcissement des espacements de vidange permet, entre autres, de renouveler plus souvent l'huile qui a tendance à s'encrasser d'imbrûlés et se polluer de combustible. L'adjonction d'un banc de charge est généralement employé pour limiter les phases à faible charge et permettre périodiquement d'atteindre la pleine charge nécessaire pour décrasser le moteur.
Enfin, lors de fonctionnement en sous charge, nous conseillons d'être vigilant pour ce qui concerne le circuit de reniflard d'huile et plus particulièrement pour les moteurs qui ont la mise à l'air libre du carter moteur connectée à l'entrée du turbocompresseur (risque d'absorption d'huile ou de vapeurs d'huile et accélération du régime du moteur).

Essais en charge :
Il est recommandé d'effectuer un essai en charge du groupe électrogène mensuellement pendant une durée d'environ 1 heure après stabilisation des paramètres.
La charge devra être supérieure à 50 % de la puissance nominale (idéalement 80 %) pour garantir un décrassage du moteur et avoir un aperçu convenable du fonctionnement du groupe électrogène.

Essai à vide (sans charge) :
Cet essai n'est pas recommandé; il ne doit pas excéder 10 minutes et ne doit pas être répété sans essai mensuel en charge. Cet essai permet uniquement de constater le bon démarrage du moteur. Il ne permet pas de vérifier le bon fonctionnement du groupe électrogène.

8. Batterie

	Installer la batterie de façon à lui assurer une aération correcte.
	L’entretien ne doit être effectué que par du personnel qualifié.
	En cas de remplacement, n’utiliser que des batteries identiques à celles devant être remplacées. Ne pas jeter l'ancienne batterie au feu.
	N’utiliser que des outils isolés (l'opérateur doit déposer montre, gourmette et tout objet métallique).
	Ne jamais utiliser d’acide sulfurique ou d’eau acidifiée pour refaire le niveau d’électrolyte. Utiliser un liquide batterie homologué.
	Les batteries dégagent de l'oxygène et de l'hydrogène gazeux, qui sont inflammables.
	Ne jamais approcher de flammes ou d'étincelles à proximité de la batterie (risque d’explosion).
	Toucher d'abord une surface métallique reliée à la terre pour décharger l'électricité statique du corps avant de toucher les batteries.
	Ne pas utiliser la batterie quand le niveau du liquide est inférieur au minimum requis. Le fait d'utiliser une batterie avec un niveau d'électrolyte bas peut provoquer une explosion.
	Ne pas mettre les bornes de la batterie en court-circuit avec un outil ou autre objet métallique.
	Pour débrancher la batterie, débrancher le câble de la borne négative (-) en premier. Pour rebrancher la batterie, brancher le câble positif (+) en premier.
	Charger la batterie dans un endroit bien ventilé, après avoir ouvert tous les bouchons de remplissages.
	S’assurer que les cosses de la batterie sont correctement serrées. Une cosse mal serrée peut créer des étincelles qui risquent de provoquer une explosion.
	Avant d'intervenir sur des composants électriques ou de pratiquer une soudure électrique, mettre l'interrupteur de batterie sur [OFF] ou débrancher le câble négatif (-) de la batterie pour couper le courant électrique.
	L'électrolyte contient de l'acide sulfurique dilué. Une erreur de manipulation de la batterie peut entraîner une perte de la vue et des brûlures.
	Porter des lunettes de sécurité et des gants de caoutchouc pour travailler sur la batterie (compléter le niveau de l'électrolyte, recharger la batterie, etc.)
Danger	Si de l'électrolyte entre en contact avec la peau ou les vêtements, laver immédiatement à grande eau, puis nettoyer soigneusement au savon.
	Si de l'électrolyte parvient dans les yeux, rincer immédiatement à grande eau et consulter un médecin le plus vite possible.
	En cas d’ingestion accidentelle d'électrolyte, se gargariser à grande eau et boire de grandes quantités d'eau. Consulter immédiatement un médecin.
	L'électrolyte répandu doit être rincé à l'aide d'un agent neutralisant l'acide. Une pratique courante consiste à utiliser une solution de 500 g de bicarbonate de soude dilués dans 4 l d'eau. La solution de bicarbonate de soude doit être ajoutée jusqu'à l'arrêt manifeste de la réaction (mousse). Le liquide restant doit être rincé avec de l'eau et l'endroit séché.

- ✓ Les batteries sèches ne nécessitent aucun entretien.
- ✓ Les batteries prêtes à l’emploi doivent être rechargées au plus tard lorsque, la densité de l’acide descend au-dessous de 1,20.

8.1. Stockage et transport

- ✓ Les batteries prêtes à l’emploi doivent être stockées dans un endroit sec et frais (hors gel) protégées du soleil (autodécharge).
- ✓ Les batteries doivent être transportées et stockées en position verticale (risque d’écoulement d’acide)
- ✓ Laisser le cache borne sur la borne positive



8.2. Mise en service de la batterie

- Les batteries remplies d'acide ont une densité de 1,28 g/ml et sont chargées.
- Pour les batteries sèches, remplir chaque élément de la batterie avec de l'acide jusqu'au repère du niveau maximum ou jusqu'à 15 mm au-dessus des plaques. Laisser la batterie reposer 20 minutes.
- Avant montage de la batterie arrêter le moteur et tout consommateur de courant; nettoyer les bornes et les enduire légèrement de graisse. Lors du branchement, connecter d'abord la borne positive (+) et ensuite la borne négative (-).

ACIDE

Température lors de la mise en fonction > 10°C

Remplir de l'acide jusqu'à la marque ou alors env. 1 cm au dessus du bord des plaques.

la batterie devient chaude

oui

non

attendre 5 à 20 min

contrôle de la tension

< 12,5 V

charger 10 minutes

> 12,5 V

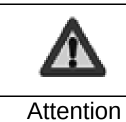
monter sur le groupe

8.3. Contrôle

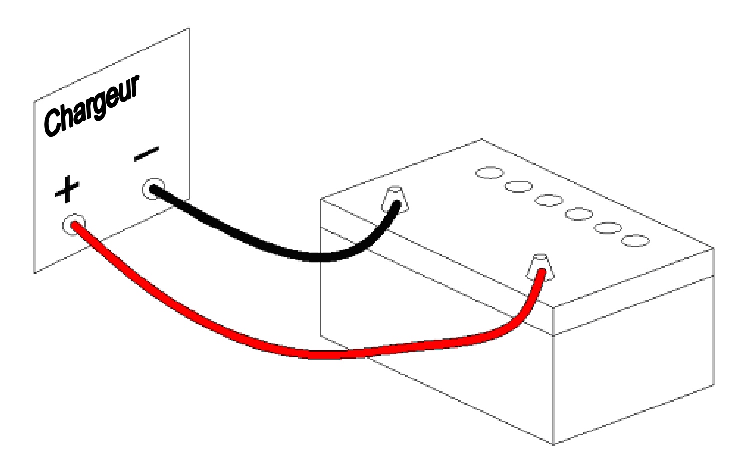
Densité acide	Etat de charge	Tension au repos	
1,27	100 %	Au dessus de 12, 60 V	
1,25	80 %	12, 54 V	
1,20	60 %	12, 36 V	**A partir de 50 % recharger**
1,19	40 %	12, 18 V	**Risque de sulfatation**
1,13	20 %	Sous 11, 88 V	**Inutilisable**

8.4. Technique de charge

- ✓ Des batteries très déchargées ou sulfatées (formation de dépôt blanchâtre de sulfate de plomb sur les plaques qui devient dur et insoluble dans l'acide ; ce dépôt réduit la surface active des plaques et augmente leur résistance interne) ne peuvent plus se régénérer ou se charger dans un groupe.

 Attention	Une batterie déchargée est à recharger immédiatement sinon elle subit des dommages irréparables.

Charge de la batterie



En connectant plusieurs batteries ensemble, les points suivants sont à contrôler :

- ✓ Les batteries sont elles reliées en série ?
- ✓ La tension choisie est-elle exacte ? 1 batterie 12 V, 3 batteries 36V.
- ✓ Régler le courant de charge d'après la batterie la plus faible.
- ✓ La différence de puissance entre les batteries doit être la plus faible possible.

Exemple de charge :

- ✓ Batterie 12V 60 Ah = courant de charge 6 A.
- ✓ Etat de charge : 50% (densité de l'acide 1,21/tension au repos 12,30V).
- ✓ 30 Ah manquent à la batterie et doivent être rechargés.
- ✓ Facteur de charge : 1,2.
- ✓ Ah x 1,2 = 36 Ah à recharger.
- ✓ Courant de charge : 6A environ 6 heures de charge nécessaires.

La recharge est terminée lorsque la tension de la batterie et la densité de l'acide n'augmentent plus.

→ Le courant de charge doit toujours être à 1/10ème de la capacité nominale de la batterie.

La puissance du chargeur doit être adaptée à la batterie à charger et au temps de charge disponible.
Il est nécessaire d'utiliser un chargeur automatique permettant de fournir une tension et un courant de charge suffisant ainsi qu'une tension de compensation permettant de palier au déchargement spontané de la batterie.

8.5. Défauts et remèdes

Défaut constaté	Origine probable	Mesures ou observations
L'acide chauffe au remplissage d'une batterie neuve	- Mauvaise composition - Mauvais stockage - Stockage assez long dans un lieu humide	- Refroidir - Charger - Contrôler la densité de l'acide
L'acide s'écoule par les trous de remplissage	- Batterie excessivement remplie	- Baisser le niveau de liquide de batterie
Niveau d'acide trop bas	- Bac de batterie non étanche - Tension de charge excessive provoquant une formation importante de gaz.	- Remplacer la batterie - Contrôler le chargeur et réparer si nécessaire.
Niveau d'acide trop bas Mauvais comportement au démarrage	- Charge insuffisante - Court-circuit dans le circuit du courant - Défaut de consommation	- Recharge - Contrôler l'installation électrique
Densité d'acide trop élevée	- La batterie a été remplie avec de l'acide au lieu de liquide batterie	- Baisser le niveau de l'acide en remplissant avec de l'eau distillée. Répéter l'opération si besoin.
Démarrage difficile Mauvais test de démarrage	- Batterie vide - Batterie usagée ou défectueuse - Capacité trop faible - Batterie sulfatée	- Recharger la batterie - Monter une nouvelle batterie
Bornes de batterie fondues	- Mauvaise connexion électrique - Mauvais câblage de la batterie	- Serrer les extrémités des câbles de la batterie ou les remplacer si nécessaire
Un ou deux éléments dégazent fortement lors d'une charge importante	- Elément(s) défectueux	- Monter une nouvelle batterie
La batterie se décharge très vite	- Etat de charge trop faible - Court-circuit dans le circuit de courant - Auto-décharge élevée (par salissure de l'électrolyte…) - Sulfatation (stockage batterie déchargée)	- Contrôler la charge - Remplacer la batterie
Courte durée de vie	- Mauvaise référence de batterie - Décharges profondes réitérées - Stockage trop long de la batterie déchargée	- Définir la bonne référence de batterie pour l'utilisation préconisée - Penser à charger la batterie à l'aide d'un régulateur
Consommation d'eau élevée	- Surcharge - Tension de charge trop élevée	- Vérifier le chargeur (régulateur de tension)
La batterie explose	- Etincelle après la charge de la batterie - Court-circuit - Branchement ou débranchement lors de la charge - Défaut interne et niveau d'électrolyte bas	- Remplacer la batterie - Aérer abondamment

9. Annexes

9.1. Annexe A - Manuel d’utilisation et d’entretien moteur

Manuel d'utilisation et d'entretien

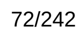
MITSUBISHI

Moteur

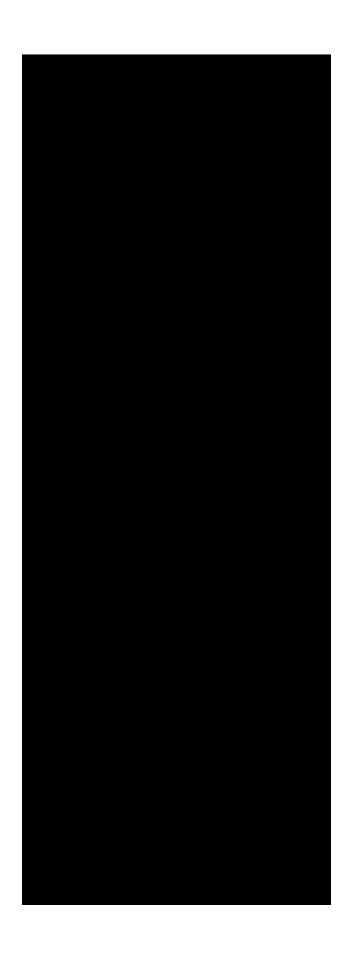
SERIE SS

99610-29120
01/07/2009

33522050901_3_1



Manuel d’utilisation et d’entretien



MOTEURS DIESEL MITSUBISHI

SÉRIE-SS

L’utilisateur et son supérieur sont priés de lire attentivement ce Manuel d’utilisation et d’entretien avant d’utiliser la machine, de procéder à son inspection ou à son entretien. N’utilisez jamais la machine et ne procédez jamais à un entretien sans comprendre pleinement ce manuel.

Juillet 2009



Publ. Nr. 99610-29120_FR



Préface

Ce Manuel d'utilisation et d'entretien contient des informations détaillées sur l'utilisation, l'inspection et l'entretien des moteurs Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.

Veuillez lire attentivement ce manuel avant de procéder à toute utilisation, inspection et entretien, afin de garantir une utilisation et des réparations adéquates.

Le non-respect des indications dans ce manuel peut entraîner de graves accidents.

Garantie limitée

Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. répare ou remplace les pièces qui lui sont retournées si une inspection démontre qu'il y a lieu de parler d'un défaut de matériau ou de main d'oeuvre.

La garantie fournie par Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. se limite à proposer une réparation ou un remplacement des pièces.

Seul l'acheteur original peut bénéficier de la garantie. Les personnes auxquelles la propriété est transférée par la suite ne bénéficient donc pas de la garantie.

- Hormis les garanties fournies dans ce manuel, Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. ne fournit aucune garantie explicite ou implicite relative notamment à la qualité marchande, l'aptitude à une certaine utilisation, ou relative à toute violation de brevet.
- Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. décline toute responsabilité pour tout dommage direct ou indirect, incluant mais non limité aux dommages et autres frais découlant de tout abus, utilisation indue ou détournement du moteur et des appareils fournis par ses soins.
- Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. n'est responsable d'aucun dommage ou blessure corporelle découlant de toute modification apportée sans notre accord écrit au moteur ou aux appareils que nous avons fournis.
- Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. décline toute responsabilité pour tout dommage ou perte de production causés par l'utilisation d'un carburant, d'une huile pour moteur et ou d'un liquide de refroidissement longue durée non recommandés par nos soins.

- Le propriétaire du moteur est responsable des travaux de maintenance requis dont la liste est dressée dans ce manuel d'utilisation.
- Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. peut être amené à refuser la garantie si le moteur ou des parties de ce dernier sont tombés en panne à cause d'un entretien inadéquat ou impropre.

Garantie relative aux émissions

La garantie ci-dessous est valable pour les moteurs dont les taux d'émission ont été approuvés par l'Agence États-Unienne de protection environnementale.

Portée de la garantie

Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. garantit au premier propriétaire et à chaque acquéreur consécutif d'un moteur diesel non conçu pour la route, que le système de régulation des émission du moteur concerné :

- est conçu, construit et équipé conformément à toutes les réglementations de l'Agence de protection environnementale américaine en vigueur au moment de la vente. Si le véhicule dans lequel le moteur est installé est immatriculé dans l'état de Californie, vous devez également tenir compte de la législation Californienne relative aux émissions.
- est dépourvu de tout défaut de pièce ou main d'oeuvre pouvant empêcher le moteur de respecter ces réglementations durant la période de garantie.

Durée de la garantie correspondante

La période de garantie des émissions est indiquée ci-dessous.

Toutefois, si la garantie de votre moteur dure plus longtemps que la garantie des émissions, cette dernière est alors prolongée jusqu'à être de même durée que la période de garantie du moteur.

La période de garantie ci-dessous débute à la date de livraison du moteur à son premier propriétaire.

Caractéristique de votre moteur	Puissance maximale	Puissance nominale	Durée de la garantie correspondante
Vitesse variable ou constante	kW < 19	N'importe quelle vitesse	1,500 h. ou 2 ans, le critère arrivant en premier étant applicable.
Vitesse constante	19 ≤ kW < 37	3800 min^{-1} ou plus	1,500 h. ou 2 ans, le critère arrivant en premier étant applicable.
Vitesse constante	19 ≤ kW < 37	Moins de 3000 min^{-1}	3000 h. ou 5 ans, le critère arrivant en premier étant applicable.

Caractéristique de votre moteur	Puissance maximale	Puissance nominale	Durée de la garantie correspondante
Vitesse variable	19 ≤ kW < 37	N'importe quelle vitesse	3000 h. ou 5 ans, le critère arrivant en premier étant applicable.
Vitesse variable ou constante	kW ≥ 37	N'importe quelle vitesse	3000 h. ou 5 ans, le critère arrivant en premier étant applicable.

Pièces sous garantie

Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. garantit les pièces qui augmentent les émissions de polluants lorsqu'elles sont défectueuses.

Les pièces suivantes sont citées à titre d'exemple.

- Tubulure d'admission / d'échappement
- Ventilation du carter de moteur
- Système d'alimentation
- Buse d'injection de carburant

Garantie limitée

Reportez-vous à "GARANTIE LIMITÉE".

Déclaration de garantie, régulation des émissions en Californie, vos droits et obligations en matière de garantie

La garantie ci-dessous est valable pour les moteurs dont les taux d'émission ont été approuvés par CARB, le Conseil Californien de gestion de la qualité de l'air.

Le **CARB (California Air Resources Board)** est heureux de vous expliquer **la garantie du système de régulation des émissions** sur votre moteur de 2008 ou d'une date postérieure. En Californie, les nouveaux moteurs à usage intensif hors route, doivent être conçus, construits et équipés en conformité avec les normes anti-smog sévères de l'état. Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. doit garantir le système de régulation des émissions sur votre moteur pendant la période indiquée ci-dessous, partant du principe que votre moteur a été correctement utilisé et n'a pas souffert d'un entretien incorrect ou insuffisant.

Votre système de régulation des émissions peut comporter des pièces telles que le système d'alimentation en carburant et le système d'induction d'air. Peuvent également être inclus, les tuyaux, les courroies, les connecteurs et autres dispositifs ayant trait aux émissions.

En cas de garantie applicable, Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. répare votre moteur à usage intensif hors route sans aucun frais, la réparation gratuite comprenant le diagnostique, les pièces et la main d'oeuvre.

Couverture de la garantie du fabricant :

Les moteurs à usage intensif hors route datant de 2008 ou des années suivantes, sont garantis pendant toute la durée de la garantie. Si une pièce quelconque de votre moteur relative aux émissions est défectueuse, ladite pièce sera réparée ou remplacée par Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.

Responsabilités du propriétaire dans le cadre de la garantie :

- En tant que propriétaire du moteur à usage intensif hors route, vous êtes responsable de l'exécution de l'entretien requis décrit dans votre manuel de l'utilisateur. Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. vous recommande de conserver toutes les factures d'entretien sur votre moteur à usage intensif hors route. Cependant, Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. ne peut vous refuser la garantie uniquement sur la base d'une absence de factures ou de votre incapacité à assurer l'exécution de l'ensemble du planning d'entretien.
- En votre qualité de propriétaire du moteur à usage intensif hors route, vous devez cependant savoir que Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. est susceptible de vous refuser le droit à la garantie si votre moteur à usage intensif hors route, ou une partie de ce dernier, est tombé(e) en panne à cause d'une utilisation incorrecte, de négligence, d'un entretien incorrecte ou de modifications non-approuvées.
- Votre moteur est conçu pour fonctionner uniquement au diesel. L'utilisation de tout autre carburant met ce dernier en infraction vis-à-vis de la législation Californienne en matière d'émissions.
- Il est de votre responsabilité d'entamer le processus de garantie. Le CARB recommande de présenter votre moteur à usage intensif hors route à un distributeur ou à un concessionnaire Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. dès qu'un problème se produit. Les réparations sous garantie doivent être effectuées par le concessionnaire ou le distributeur le plus rapidement possible.

Pour toute question relative à vos droits et obligations en matière de garantie, veuillez contacter Mitsubishi Engine North America au **1-630-268-0750**.

Portée de la garantie

a. La période de garantie débute à la date de livraison du moteur à l'acquéreur en vue d'une utilisation.

b. Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. garantit à l'acquéreur en vue d'une utilisation et tout acquéreur suivant du moteur enregistré dans l'état de Californie que le moteur est :

1. Conçu, construit et équipé conformément à la réglementation applicable adoptée par le Air Resources Board.

2. Dépourvu de défauts de pièce et main d'oeuvre entraînant la panne de la pièce sous garantie, identique en tout point matériel aux pièces décrites dans la demande de certification déposée par Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. pour une période de 5 années, ou de 3 000 heures de fonctionnement, la première échéance dans le temps étant applicable. En l'absence d'un appareil de mesure des heures d'utilisation, le moteur bénéficie d'une garantie de 5 ans. Pour un moteur d'une puissance inférieure à 19 kW, et pour les moteurs à vitesse constante d'une puissance inférieure à 37 kW et d'une vitesse nominale égale ou supérieure à 3 000 min^{-1}, la période de garantie est de 2 ans ou 1 500 heures de fonctionnement, la première échéance dans le temps étant applicable. En l'absence d'un appareil de mesure des heures d'utilisation, le moteur bénéficie d'une garantie de 2 ans.

c. La garantie des pièces relatives aux émissions est interprétée comme suit :

1. Toute pièce garantie dont le remplacement ne fait pas partie de l'entretien requis dans les instructions écrites requises par la sous-section (e) fera l'objet d'une période de garantie telle que définie à sa sous-section (b) (2). Si une telle pièce tombe en panne ou casse pendant la période couverte par la garantie, la pièce en question sera réparée ou remplacée par Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. conformément à la sous-section (4) ci-dessous. Toute pièce réparée ou remplacée dans le cadre de la garantie bénéficie de la période de garantie restante.

2. Toute pièce garantie dont l'inspection est planifiée dans les instructions requises par la sous-section (e) fera l'objet d'une période de garantie telle que définie à la sous-section (b) (2). Toute instruction figurant dans les dites instructions et ayant pour objet de 'réparer ou remplacer selon les besoins' ne réduit en rien la période de garantie. Toute pièce réparée ou remplacée dans le cadre de la garantie bénéficie de la période de garantie restante.

3. Toute pièce garantie dont le remplacement fait partie de l'entretien requis dans les instructions écrites requises par la sous-section (e) fera l'objet d'une garantie durant jusqu'au premier remplacement prévu de la pièce en question. Si une telle pièce tombe en panne ou casse avant son premier remplacement prévu, la pièce en question sera réparée ou remplacée par Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. conformément à la sous-section (4) ci-dessous. Toute pièce réparée ou remplacée dans le cadre de la garantie bénéficie de la période de garantie restant pour atteindre la date du premier remplacement de la pièce en question.

4. La réparation ou le remplacement dans le cadre de ces garantie de toute pièce couverte par la garantie sera effectué(e) sans frais pour le propriétaire à un poste de garantie.

5. Sans préjudice de ce qui est dit à la sous-section (4) ci-dessus, les services ou réparation dans le cadre de la garantie seront fournis dans tous les centre de distribution Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. bénéficiant d'une franchise permettant la réparation des moteurs concernés.

6. Le propriétaire ne devra rien payer pour les travaux de diagnostic visant à déterminer qu'une pièce sous garantie est effectivement défectueuse, étant entendu que lesdits travaux de diagnostic sont effectués par un poste de garantie.

7. Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. sera responsable des dégâts à tout autre composant du moteur causés immédiatement par la panne sous garantie de toute pièce garantie.

8. Pendant toute la durée de la période de garantie définie à la sous-section (b) (2), Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. met à disposition un stock de pièces garanties suffisant pour répondre à la demande prévisible de telles pièces.

9. Toute pièce de rechange peut être utilisée pour l'entretien ou les réparations et doit être fournie gratuitement au propriétaire. Ladite utilisation ne doit pas réduire les obligations de garantie de Mitsubishi Heavy Industries, Ltd..

10. Les accessoires ou pièces modifiées qui n'ont pas été approuvés par Air Resources Board ne peuvent être utilisés. L'utilisation de tout accessoire ou pièce modifiées non homologués peut être une raison de refus de garantie. Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. ne fournit pas la garantie normalement fournie sur des pièces, s'il s'avère que lesdites pièces sont endommagées du fait de l'utilisation d'accessoires ou de pièces modifiées non homologués.

11. L'instance Californienne Air Resources Board peut demander à de fournir Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. tout document décrivant les procédures et la police d'assurance fournie par Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.

d. Liste des pièces sous garantie

1. Dispositif de dosage de carburant

A. Dispositif d'alimentation.

B. Système de retour d'information sur le rapport air/carburant et système de régulation.

C. Système d'enrichissement pour démarrage à froid.

2. Système d'induction d'air

A. Système régulé d'admission d'air chaud.

B. Tubulure d'admission.

C. Ensemble du volet de réchauffeur.

D. Systèmes de turbocompresseur/compresseur volumétrique

E. Système de refroidissement de l'air chargé

3. Système de recirculation des gaz d'échappement (EGR)

A. Corps de soupape EGR et entretoise de carburateur si applicable.

B. Système de retour d'information EGR et de régulation.

4. Système d'injection d'air

A. Pompe à air ou soupape à pulsation.

B. Clapets affectant la répartition.

C. Tubulure de distribution.

5. Catalyseur ou systèmes de réacteur thermique

A. Convertisseur catalytique

B. Réacteur thermique.

C. Tubulure d'échappement.

6. Régulation des particules

A. Pièges, filtres, dépoussiéreurs électrostatiques ou tout autre dispositif visant à capter les émissions de particules.

B. Régénérateurs, comburants, dispositifs pour adjuvants au carburant et tout autre dispositif utilisé pour régénérer ou participer à la régénération du dispositif de régulation des particules.

C. Recouvrement et manifold du dispositif de régulation.

D. Limiteurs de dégagement de fumée

7. Régulation poussée de l'oxyde d'azote (NOx)

A. Absorbeurs de NOx.

B. Catalyseurs de NOx appauvri.

C. Réduction catalytique sélective.

D. Systèmes de stockage/distribution de réducteur (urée/carburant)

8. Système de recyclage des gaz de carter (RGC)

A. Soupape de RGC.

B. Bouchon de l'orifice de remplissage d'huile.

9. Divers éléments utilisés dans les systèmes ci-dessus

A. Clapets et connecteurs réagissant au vide, à la température et au temps écoulé.

B. Unités de commande électroniques, capteurs, solénoïdes et faisceaux électriques.

C. Flexibles, courroies, connecteurs, assemblages, fixations, raccords, conduites, garnitures ou dispositifs d'étanchéité et matériel de montage.

D. Poulies, courroies et galets tendeurs.

E. Étiquettes d'information sur la régulation des émissions.

F. Toute autre pièce ayant principalement pour objet la réduction des émissions ou susceptibles d'augmenter les émissions en cas de panne sans dégradation importante des performances du moteur.

e. Avec tout nouveau moteur, Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. fournira à son propriétaire des instructions écrites pour son entretien et son utilisation.

Garantie limitée :

Reportez-vous à "GARANTIE LIMITÉE".

Information importante

- Pour éliminer tout danger latent, des activités de prévention des accidents doivent être méthodiquement planifiées et menées en permanence en prenant en considération tous les aspects du fonctionnement du moteur, de son entretien et de son inspection. Tout le personnel concerné, y compris les décideurs et les chefs, doit participer activement, admettre son rôle, s'organiser et organiser ses tâches afin de garantir un environnement sans dangers.
- Le principal objectif de sécurité est d'éviter les accidents pouvant entraîner des blessures, des décès ou des dégâts matériels.
- Respectez à tout moment les lois et réglementations du gouvernement national ou local.
- Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. ne peut prévoir tous les dangers potentiels du moteur, notamment ceux résultant d'une erreur humaine ou causés par l'environnement spécifique dans lequel le moteur est utilisé. Considérant que de nombreuses actions ne peuvent être entreprises, ou ne doivent pas être entreprises, il est impossible de couvrir toutes les mesures de précaution dans ce manuel ou sur les autocollants d'avertissement. Il est donc extrêmement important de suivre les indications dans ce manuel et de prendre les mesures de sécurité générales lors de l'utilisation du moteur, de son entretien et de son inspection.
- Si le moteur est utilisé par des personnes dont le français n'est pas la langue maternelle, le client doit leur fournir des conseils en matière de sécurité. N'oubliez pas de reprendre dans la langue de l'opérateur les signes de sécurité, de précaution et d'utilisation qui décrivent les autocollants d'avertissements originaux.

- Le moteur doit être utilisé, entretenu et inspecté par un personnel qualifié uniquement et disposant de connaissances approfondies des moteurs et de leurs dangers et ayant été formé à la prévention des risques.
- Afin d'éviter tout accident, évitez toute intervention autre que celles décrites dans ce manuel et n'utilisez pas le moteur pour un but autre que le but prescrit.
- Lors du transfert de propriété du moteur, assurez-vous de fournir également son manuel au nouveau propriétaire. Communiquez également à Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. le nom et l'adresse du nouveau propriétaire du moteur.
- Ce manuel est protégé par le droit d'auteur et tous les droits sont réservés. Il est interdit de reproduire, photocopier, traduire, ou reproduire ce manuel, illustrations et références techniques incluses, sur un support électronique ou lisible par une machine sans l'accord préalable de Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
- Le contenu de ce manuel peut changer à tout moment et sans avertissement que le moteur a été amélioré.
- Les images ou illustrations du produit dans ce manuel peuvent différer du moteur en votre possession. Veuillez noter que, selon les spécifications, des éléments décrits dans ce manuel peuvent différer du moteur en votre possession pour ce qui est de leur forme ou peuvent ne pas être installés sur votre moteur.
- Veuillez contacter un revendeur de Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. pour toute question ou toute information complémentaire.
- Si vous avez perdu ou endommagé ce manuel, procurez-vous en une nouvelle copie le plus rapidement possible auprès d'un Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
- Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. recommande au propriétaire du moteur d'installer un horomètre sur ce dernier afin de gérer correctement les intervalles d'entretien et de réaliser la maintenance en temps opportun.

Avertissements

Les moyens ci-dessous sont utilisés pour attirer l'attention des opérateurs et du personnel d'entretien sur les risques potentiels du moteur.

- Avertissements dans le manuel
- Autocollants d'avertissement apposés sur le moteur

Avertissement messages

Les messages d'avertissement dans ce manuel décrivent les dangers potentiels lors de l'utilisation, de l'inspection ou de l'entretien du moteur et classent le danger potentiel en cinq catégories.

Le non respect de ces indications peut aboutir à de graves accidents entraînant des blessures corporelle ou la mort dans le pire des cas.

Assurez-vous de bien comprendre les instructions et manipulez les moteurs conformément aux instructions suivantes.

⚠ Indique une situation présentant un danger immédiat qui, s'il n'est pas évité, peut entraîner des lésions graves voire mortelles.

⚠ Indique une situation présentant un danger potentiel qui, s'il n'est pas évité, peut entraîner des lésions graves voire mortelles.

Indique une situation présentant un danger potentiel qui, s'il n'est pas évité, peut entraîner des lésions modérées voire mineures.

⚠ Indique une situation présentant un danger potentiel qui, s'il n'est pas évité, peut entraîner des dégâts matériels.

Indique des informations importantes ou utiles pour l'utilisation du moteur.

Unités de mesure

Les mesures se basent sur le système international d'unités et sont converties dans le système métrique en utilisant les taux de conversion suivants.

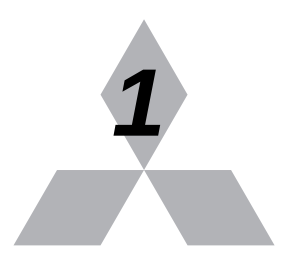
- Pression : 1 MPa = 10.197 kgf/cm^2
- Couple de serrage : 1 N·m = 0.10197 kgf·m
- Force : 1 N = 0,10197 kgf
- Cheval vapeur : 1 kW = 1,341 HP (CV) = 1,3596 PS
- Mètre de mercure :1 kPa = 0,75 cm Hg
- Mètre d'eau : 1 kPa = 10.197 cm H_2O (cm Aq)
- Vitesse du moteur : 1 min^{-1} = 1 rpm
- Viscosité cinétique : 1 mm^2/s = 1 cSt

Abréviations, normes et autres

- API = American Petroleum Institute
- ASTM = American Society for Testing and Materials
- ISO = International Organization for Standardization
- JIS = Japanese Industrial Standards (normes industrielles japonaises)
- LLC = Long Life Coolant (liquide de refroidissement longue durée)
- MIL = Military Specifications and Standards (Normes et caractéristiques techniques militaires)

- MSDS = FSDS (fiche technique de santé et de sécurité)
- SAE = Society of Automotive Engineers

Table des matières



1 Mesures élémentaires de sécurité

1.1 Incendie et explosions

⚠ Avertissements

1.1.1 Interdiction d'utiliser une flamme nue



Évitez la présence de flammes nues à proximité du moteur (et dans son local). Des vapeurs de carburant ou tout autre gaz peuvent prendre feu et provoquer des situations dangereuses.

Essuyez immédiatement et consciencieusement tout carburant, huile ou liquide de refroidissement longue durée. Ces produits peuvent s'enflammer et causer un incendie.

Conservez le carburant et l'huile pour moteur dans un lieu bien ventilé.

Assurez-vous que les bouchons des bidons de carburant ou d'huile pour moteur sont fermés hermétiquement.

1.1.2 La zone autour du moteur doit être propre et ordonnée

Ne laissez pas de matériaux inflammables ou explosifs tels que du carburant, de l'huile pour moteur ou du liquide de refroidissement longue durée à proximité du moteur. De telles substances peuvent entraîner un incendie ou une explosion.

Éliminez soigneusement toute poussière, saleté ou tout autre matière étrangère accumulée sur le moteur et les éléments environnants. Ces matières peuvent causer une surchauffe du moteur et entraîner un incendie. Nettoyez tout particulièrement et avec soin la partie supérieure de la batterie. La poussière peut être à l'origine d'un court-circuit.

1.1.3 Faites attention à tout fuite de carburant, huile ou gaz d'échappement

Si vous constatez une fuite de carburant, d'huile ou de gaz d'échappement, prenez immédiatement les mesures qui s'imposent pour y remédier.

Si vous ne remédiez pas immédiatement à de tels fuites, le carburant ou l'huile pour moteur peut atteindre des surfaces chaudes du moteur, les gaz d'échappements chauds peuvent entrer en contact avec des matériaux inflammables, entraînant des blessures corporelles et/ou des dégâts matériels.

1.1.4 Utilisez un éclairage qui ne risque pas d'entraîner d'explosion

Lors de toute inspection du carburant, de l'huile pour moteur, du liquide de refroidissement, de l'électrolyte de la batterie, utilisez un éclairage ne risquant pas d'entraîner d'explosion. Un éclairage ordinaire peut enflammer le gaz et entraîner son explosion.

1.1.5 Évitez tout court-circuit des fils électriques

Évitez d'inspecter ou de réparer le système électrique alors que le conducteur de terre est branché à la batterie. Sinon un court-circuit peut causer un incendie. Assurez-vous de débrancher le câble de la batterie de la borne négative (-) avant d'entreprendre tous travaux.

Une borne mal branchée ou un câble/fil endommagé peuvent entraîner un court-circuit et donc un incendie.

Avant de commencer la procédure d'entretien, inspectez les bornes, les câbles et les fils électriques et réparez ou remplacez tout élément défectueux.

1.1.6 Conservez des extincteurs et des kits de premiers soins à proximité



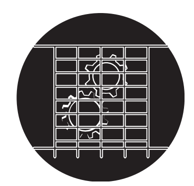
Gardez des extincteurs à portée de main et assurez-vous que vous savez vous en servir. Conservez un kit de premiers soins en un lieu prévu à cet effet, ce dernier devant être pour tous et à tout moment aisément accessible.

Établissez des procédures à suivre en cas d'incendie ou d'accident. Déterminez un chemin d'évacuation et des points de rassemblement ainsi que des moyens de communication en cas d'urgence.

1.2 Éloignez-vous de toute pièce mobile ou en rotation

⚠ Avertissements

1.2.1 Installez des capots de protection autour des parties rotatives



Assurez-vous que les capots de protection du moteur sont correctement installés.

Réparez tout capot endommagé ou détaché. Ne retirez jamais les capots de l’amortisseur, de l’arbre à came ou du culbuteur qui protègent les parties rotatives pendant leur fonctionnement.

Lorsque le moteur entraîne un autre dispositif, assurez-vous de mettre un capot de protection sur les pièces de connexion qui sont exposées, par exemple sur les courroies d’entraînement et les accouplements.

Ne retirez jamais les capots de protection

1.2.2 Assurez-vous que la zone de travail est sans danger

Avant de lancer le moteur, assurez-vous que rien ni personne ne se trouve sur le moteur ni à proximité de ce dernier. Avertissez oralement toute personne à proximité immédiate lorsque vous démarrez le moteur.

Abstenez-vous d’utiliser le moteur lorsqu’un signe placé sur le dispositif de démarrage interdit de mettre le moteur en marche.

1.2.3 Éloignez-vous de toute partie mobile lorsque le moteur fonctionne



Ne vous approchez pas des parties rotatives ou coulissantes du moteur lorsque ce dernier est en fonctionnement. Éloignez des pièces en rotation tout objet susceptible d’être happé par ces dernières.

De graves blessures corporelles peuvent être causées par un vêtement ou une tenue happée par une pièce en rotation.

1.2.4 Verrouillage et étiquetage

Assurez-vous de procéder au verrouillage et à l’étiquetage avant toute inspection ou entretien.

Le verrouillage et l’étiquetage sont des méthodes efficaces pour isoler les machines et installations des sources d’énergie.

Pour procéder au verrouillage et à l'étiquetage, retirez la clé du commutateur, mettez ce dernier sur OFF et apposez une pancarte d'avertissement avec le message "Ne pas mettre en marche", ou un message similaire, sur le commutateur.

La personne qui effectue l'inspection ou l'entretien doit conserver la clé de démarrage pendant toute la durée des travaux.

1.2.5 Maintenez le moteur à l'arrêt pendant l'entretien

Assurez-vous que le moteur est à l'arrêt avant d'entamer la procédure d'inspection et d'entretien. Ne tentez jamais de faire des réglages sur le moteur lorsque ce dernier est en fonctionnement.

Des pièces rotatives telles qu'une courroie peuvent happer des membres et causer de graves blessures.

1.2.6 Remettez toujours les clés à leur place après intervention

À la fin de votre inspection ou entretien, assurez-vous de n'avoir laissé aucune clé. Pensez également à remettre le vireur en mode de fonctionnement avant de démarrer le moteur.

Le fait de démarrer le moteur alors qu'il reste des clés dans le moteur ou lorsque le vireur est embrayé peut, non seulement, abîmer le moteur mais aussi causer des blessures corporelles.

1.2.7 Il est interdit de modifier les réglages de vitesse du moteur

Ne changez jamais le réglage de vitesse du moteur. Toute modification du réglage peut entraîner un fonctionnement du moteur à une vitesse excessive et des accidents.

1.3 Risque d'intoxication par gaz d'échappement

⚠ Avertissements

1.3.1 Utilisez le moteur dans un local bien aéré



Si le moteur est installé dans un local confiné, et si vous évacuez les gaz de combustion vers l'extérieur, assurez-vous que les joints des conduits d'échappement ne présentent aucune fuite de gaz.

Lorsque vous utilisez le moteur en tant que générateur portatif, évitez de l'utiliser dans un local tel qu'un entrepôt ou un tunnel ou dans un lieu mal ventilé. Lorsque vous ne pouvez faire autrement que de l'utiliser à l'intérieur, évacuez les gaz d'échappement vers l'extérieur et ventilez bien le local.

Assurez-vous que les gaz d'échappement ne sont pas évacués directement vers les bâtiments environnants et qu'ils ne risquent pas d'incommoder les plantes et toute vie à l'extérieur.

Le gaz d'échappement du moteur contient du monoxyde de carbone et d'autres substances nocives. Le gaz risque de vous empoisonner si vous utilisez le moteur dans un local mal aéré.

1.4 Attention aux chutes

⚠ Avertissements

1.4.1 Soulevez le moteur avec soin



Pour soulever le moteur, utilisez des élingues capables de supporter le poids du moteur.

Fixez les câbles métalliques aux œillets prévus sur le moteur à l'aide d'une élingue adéquate.

Pendant le levage, prenez le centre de gravité du moteur en considération pour qu'il ne perde pas son équilibre.

Assurez-vous que l'angle formé par les élingues et les œillets de levage ne dépasse pas 60°. Si l'angle dépasse cette limite, les œillets soumis à une charge excessive risquent d'être endommagés et de causer un accident grave.

Si le câble métallique entre en contact avec la machine, introduisez un chiffon ou tout autre rembourrage entre les deux pour éviter d'abîmer le moteur et le câble.

1.4.2 Ne montez pas sur le moteur

Ne montez pas sur le moteur et évitez de marcher sur ses parties latérales.

Pour accéder à la section supérieure du moteur, utilisez une échelle ou un tabouret dans une position stable.

En marchant sur la machine, vous risquez non seulement d'endommager des pièces de cette dernière, mais vous pouvez aussi en tomber et sérieusement vous blesser.

1.4.3 Utilisez un échafaudage stable



Utilisez une plateforme de travail stable lorsque vous travaillez sur la partie supérieure du moteur ou des parties difficiles d'accès. Vous risquez de vous blesser en montant sur un vieux tabouret ou sur une caisse de pièces.

Évitez d'encombrer une plateforme de travail avec des objets inutiles.

1.5 Protégez vos oreilles du bruit

Précautions

1.5.1 Portez des protections auditives



Portez toujours des protections auditives lorsque vous pénétrez dans le local du moteur (salle des machines). Le bruit de la combustion et du moteur en fonctionnement peut entraîner des troubles de l'ouïe.

1.6 Attention aux brûlures

Précautions

1.6.1 Évitez de toucher le moteur pendant ou immédiatement après son fonctionnement



Pour éviter toute brûlure, ne touchez pas le moteur pendant ou immédiatement après son fonctionnement.

Un moteur chaud peut causer des brûlures.

Avant de procéder à des travaux d'entretien et d'inspection, assurez-vous que le moteur ait assez refroidi en consultant le thermomètre.

1.6.2 N'enlevez pas le bouchon de remplissage du radiateur lorsque le moteur est chaud

N'enlevez jamais le bouchon de remplissage du radiateur pendant ou immédiatement après le fonctionnement du moteur. Avant d'enlevez le bouchon de remplissage, arrêtez le moteur et attendez que le liquide de refroidissement refroidisse suffisamment.

Lorsque vous enlevez le bouchon de remplissage, procédez lentement pour permettre à la pression dans le réservoir de s'échapper. Portez des gants en caoutchouc ou saisissez le bouchon avec un chiffon afin d'éviter de vous faire brûler par la vapeur.

Lorsque vous remettez le bouchon en place, assurez-vous de le revisser fermement.

Le liquide de refroidissement est chaud pendant le fonctionnement du moteur et immédiatement après son arrêt. Si vous ouvrez le bouchon alors que le liquide de refroidissement est chaud (température de fonctionnement), du liquide brûlant peut s'échapper et vous brûler.

1.6.3 Ne touchez pas le carburant des injecteurs à haute pression

Ne touchez pas du carburant qui goutte ou s'échappe éventuellement des injecteurs sous pression.

Le carburant est soumis à une pression élevée dans les injecteurs. S'il entre en contact avec votre peau, il peut la pénétrer profondément et causer la gangrène.

1.6.4 Ajoutez du liquide de refroidissement uniquement lorsque sa température a assez diminué

Rajoutez du liquide de refroidissement après que ce dernier ait refroidi et non dès que le moteur s'arrête. Sinon le liquide de refroidissement risque de vous brûler.

1.7 Faites attention lorsque vous manipulez du carburant, de l'huile pour moteur ou du liquide de refroidissement longue durée

Précautions

1.7.1 Utilisez uniquement le carburant, l'huile pour moteur et le liquide de refroidissement longue durée (LLC) spécifiés

Utilisez le carburant, l'huile et le liquide de refroidissement longue durée spécifiés dans ce manuel, et manipulez ces produits avec précaution.

L'utilisation de tout autre carburant, huile ou liquide de refroidissement, ainsi qu'une mauvaise manipulation de ces produits, peut causer divers problèmes et disfonctionnements du moteur.

Procurez-vous les fiches techniques de santé et de sécurité des produits concernés auprès de leurs fabricants et appliquez les instructions de manutention adéquates qui y figurent.

1.7.2 Manipulez le liquide de refroidissement longue durée avec précaution

Lorsque vous manipulez du liquide de refroidissement longue durée, portez toujours des gants en caoutchouc et un masque de protection. Si du liquide de refroidissement longue durée, ou de l'eau en contenant, entre en contact avec votre peau ou vos yeux, ou si vous avalez ces produits, vous souffrirez d'inflammation, d'irritation ou d'empoisonnement.

Si vous avalez accidentellement du liquide de refroidissement longue durée, vomissez immédiatement et consultez un médecin. Si du liquide de refroidissement longue durée pénètre dans vos yeux, rincez-les immédiatement à grande eau et consultez un médecin. Si du liquide de refroidissement longue durée éclabousse votre peau ou vos vêtements, lavez-les immédiatement à grande eau.

Évitez tout contact entre une flamme et du liquide de refroidissement longue durée. Ce dernier peut s'enflammer et entraîner un incendie. Le liquide de refroidissement usagé récupéré du moteur est toxique. Ne le jetez jamais dans les égouts. Jetez le liquide de refroidissement usagé conformément aux lois et prescriptions applicables en la matière.

1.7.3 Élimination adéquate des déchets d'huile, liquide de refroidissement longue durée ou non

Ne jetez pas l'huile pour moteur, le liquide de refroidissement (longue durée) dans les égouts, une rivière, un lac ou tout autre lieu similaire. Une telle manière de procéder est strictement défendue par la loi et la réglementation.

Éliminez tout déchet d'huile, de liquide de refroidissement, longue durée ou non, et tout autre déchet dangereux conformément aux lois et réglementations applicables en la matière.

1.8 Lorsque des irrégularités se produisent

Précautions

1.8.1 N'ajoutez pas de liquide de refroidissement immédiatement après un arrêt causé par une surchauffe

Si le moteur s'arrête soudainement, ou si vous devez l'arrêter soudainement à cause d'une surchauffe, attendez avant d'ajouter du liquide de refroidissement.

En ajoutant de l'eau alors que le moteur est encore chaud, vous risquez d'endommager des pièces telles que les culasses sous l'effet d'un refroidissement soudain. Ajoutez du liquide de refroidissement graduellement lorsque le moteur a entièrement refroidi.

1.8.2 Lors d'un arrêt anormal, évitez de redémarrer immédiatement

Si le moteur s'arrête inopinément, ne le faites pas redémarrer immédiatement. Si le moteur s'arrête avec enclenchement d'une alarme, trouvez et résolvez la cause du problème avant de redémarrer. Si vous persistez à faire fonctionner le moteur sans résoudre les problèmes indiqués, vous vous exposez à de plus gros problèmes.

1.8.3 Évitez de faire fonctionner le moteur avec une faible pression d'huile

Si le moteur indique une pression d'huile anormalement basse, arrêtez-le immédiatement et inspectez le système de lubrification pour trouver la cause du problème. Les paliers et d'autres pièces risquent de se gripper si vous continuez à utilisez le moteur avec une faible pression d'huile.

1.8.4 Arrêtez le moteur immédiatement en cas de rupture de la courroie

Arrêtez le moteur immédiatement en cas de rupture de la courroie Un fonctionnement prolongé du moteur alors que la courroie est cassé peut entraîner une surchauffe du moteur, l'entrée en ébullition du liquide de refroidissement qui passe alors à l'état gazeux, s'échappant du réservoir ou du radiateur, au risque de de vous brûler.

1.9 Entretien de la batterie

Précautions

1.9.1 Manipulez la batterie correctement



- N'utilisez jamais de flamme et évitez que des étincelles se produisent à proximité de la batterie. La batterie produit de l'hydrogène et de l'oxygène qui sont des gaz inflammables. Toute flamme ou étincelle à proximité peut entraîner une explosion.
- N'utilisez pas de batterie dont le niveau de d'électrolyte est inférieur à la limite indiquée par la ligne "LOWER LEVEL" (niveau minimum). Une utilisation prolongée de la batterie peut entraîner une explosion.
- Évitez de court-circuiter les bornes de la batterie avec un outil ou tout objet en métal.

- Lorsque vous enlevez la batterie, commencez toujours par débrancher le câble de la borne négative (-). Lorsque vous branchez la batterie, commencez toujours par le câble de la borne positive (+).
- Débranchez la batterie puis chargez-la dans un local bien aéré.
- Assurez-vous que les pinces de serrage des câbles sont solidement fixées sur les bornes de la batterie. Une pince mal fixée peut entraîner des étincelles et donc une explosion.
- Avant de procéder à l'entretien de composants électriques ou à une soudure électrique, mettez l'interrupteur de la batterie en position "Open/ OFF" ou débranchez la fiche de la borne négative (-) de la batterie afin de couper le courant.
- L'électrolyte contient une solution d'acide sulfurique. Toute négligence de manipulation de la batterie peut entraîner des brûlures cutanées et/ou la perte de la vue. Évitez également d'ingérer l'électrolyte.
- Portez des lunettes de protection et des gants en caoutchouc lorsque vous manipulez la batterie (ajout d'eau, chargement, etc.)
- Si de l'électrolyte se renverse de la batterie sur votre peau ou votre vêtement, rincez-le immédiatement à grande eau. Utilisez du savon pour parfaire le nettoyage.
- Toute éclaboussure d'électrolyte dans les yeux peut entraîner la cécité. Si ce liquide pénètre dans vos yeux, rincez-les immédiatement à grande eau et consultez immédiatement un médecin.
- Si vous ingérez accidentellement de l'électrolyte, gargarisez-vous à grande eau, buvez une grande quantité d'eau et consultez immédiatement un médecin.

1.10 Autres précautions

Précautions

1.10.1 Ne modifiez jamais le moteur

Toute modification non autorisée du moteur annule la garantie dont il bénéficie.

Une modification du moteur peut non seulement endommager ce dernier mais également vous blesser sérieusement. Si vous devez apporter des modifications au moteur, contactez un revendeur de Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.

1.10.2 Respectez les règles de sécurité sur le chantier

Respectez les règles de sécurité établies dans votre atelier en matière d'utilisation et d'entretien de moteur.

N'utilisez pas le moteur si vous ne vous sentez pas bien et informez votre chef de votre état. Vous risquez de faire des erreurs de manipulation pouvant déboucher sur des accidents si vous n'êtes pas en possession de tous vos moyens.

Lorsque vous travaillez par équipes de deux ou plus, convenez de signaux des mains pour communiquer entre vous.

1.10.3 Vêtements de travail et matériel protecteur

Portez un casque, un écran facial, des chaussures de sécurité, un masque anti-poussière, des gants ou tout autre moyen de protection requis par la situation. Lorsque vous manipulez de l'air comprimé portez des lunettes de sécurité, un casque de sécurité, des gants et tout autre moyen de protection requis.

Vous pouvez gravement vous blesser si vous travaillez sans ces moyens de protection.

1.10.4 Laissez les scellés intacts

Pour garantir un fonctionnement adéquat du moteur, la tige de régulation du carburant a été scellée. Il est ainsi impossible de modifier accidentellement les réglages du volume d'injection ou de la vitesse de rotation. L'utilisation du moteur en l'absence de ces sceaux peut entraîner les problèmes décrits ci-dessous et annule la garantie.

- Usure rapide des pièces coulissantes et rotatives
- Endommagement du moteur, notamment grippage de pièces du moteur.
- Augmentation considérable de la consommation de carburant et d'huile lubrifiante
- Une dégradation des performances du moteur causée par un déséquilibre entre le volume d'injection de carburant et le fonctionnement du régulateur ou un fonctionnement du moteur en roue libre pouvant déboucher sur un accident grave

1.10.5 Procédez à toutes les inspections préalables au fonctionnement, ainsi que les inspections périodiques indiquées

Menez les inspections avant fonctionnement et les inspections périodiques comme décrit dans ce manuel.

Si vous ne procédez pas aux inspections indiquées, vous risquez divers problèmes avec le moteur, des pièces endommagées et de graves accidents.

1.10.6 Rodage du moteur

Pour roder les nouveaux moteurs ou les moteurs remis en état, faites fonctionner le moteur à une vitesse inférieure à la vitesse spécifiée et à un régime plus léger pendant les 50 premières heures de fonctionnement.

Le fonctionnement d'un moteur nouveau ou remis en état dans des conditions difficiles pendant la période de rodage réduit sa durée de vie.

1.10.7 Faites chauffer le moteur avant utilisation

Après avoir allumé le moteur, faites-le tourner au ralenti pendant 5 à 10 minutes pour le réchauffer. Mettez-le en service lorsque cette étape est terminée. Le réchauffement du moteur permet de faire circuler le lubrifiant dans tout le moteur. Ainsi, toutes les pièces sont bien lubrifiées avant d'être soumises à un régime lourd.

Le réchauffement du moteur préalable à son fonctionnement permet de bien le lubrifier, prolonge sa durée de vie et un fonctionnement économique.

Ne prolongez pas trop longtemps la période de réchauffement du moteur. Cela génère de la calamine dans les cylindres et cause donc une combustion incomplète.

1.10.8 Ne faites jamais fonctionner le moteur en surrégime

Si le moteur semble être en surrégime (par exemple les gaz d'échappement sont noirs), réduisez immédiatement le régime pour faire fonctionner le moteur à un régime et à une puissance appropriées. Un fonctionnement en surrégime entraîne non seulement une surconsommation de carburant, mais également un excès de calamine dans le moteur. La calamine entraîne divers problèmes et réduit la durée de vie du moteur.

1.10.9 Faites refroidir le moteur avant de l'arrêter

Avant de couper le moteur, faites le tourner au ralenti pendant 5 à 6 mn pour qu'il refroidisse.

Si vous coupez le moteur immédiatement après un fonctionnement à régime élevé, le réchauffement des pièces du moteur réduit la durée de vie du moteur.

Lors du refroidissement du moteur, vérifiez que ce dernier ne présente rien d'anormal.

1.10.10 Protégez le moteur contre toute pénétration d'eau

Assurez-vous que de l'eau (par ex. de pluie) ne puisse pénétrer par les entrées d'air ou les bouches de sortie.

Ne lavez pas le moteur lorsqu'il fonctionne. Le moteur peut aspirer du liquide de lavage (eau).

Si vous faites démarrer le moteur alors que de l'eau se trouve dans les chambres de combustion, vous risquez d'endommager l'intérieur du moteur et de causer de graves accidents.

1.10.11 Nettoyez correctement le filtre à air et le dépoussiéreur primaire

Entretenez le moteur avec de l'air sous pression ou en utilisant un dépoussiéreur primaire conformément aux instructions suivantes.

- Ne procédez pas à l'entretien du filtre à air ou du dépoussiéreur primaire lorsque le moteur fonctionne. Le turbocompresseur peut aspirer des particules étrangères qui risquent d'entraîner de graves accidents.
- Retirez le filtre à air / dépoussiéreur primaire lentement pour éviter que des particules étrangères accumulées n'en tombe. Dès que vous avez retiré le filtre à air ou le dépoussiéreur primaire, couvrez immédiatement l'ouverture (orifice d'admission du filtre à air, orifice dans le corps du dépoussiéreur primaire) avec une bâche ou tout moyen similaire évitant la pénétration de matières étrangères dans le moteur.
- Nettoyez régulièrement le dépoussiéreur primaire Toute obstruction du dépoussiéreur primaire peut entraîner une alimentation insuffisante en air et une augmentation de la température des gaz d'échappement.
- Si le moteur est doté d'un indicateur de poussière, procédez à l'entretien lorsque le signal de risque d'engorgement apparaît.

1.10.12 Utilisez les outils les mieux adaptés à chaque tâche

Souvenez-vous de choisir les outils les mieux adaptés à chaque tâche et de les utiliser correctement. Renouvelez tout outil endommagé.

1.10.13 Évitez une utilisation prolongée du démarreur

N'utilisez pas le démarreur pendant plus de 10 secondes d'affilée. Si le moteur ne démarre pas, attendez au moins 1 mn avant de le démarrer à nouveau.

Une utilisation continue du démarreur vide la batterie et grippe le démarreur.

1.10.14 Ne coupez pas la batterie pendant le fonctionnement

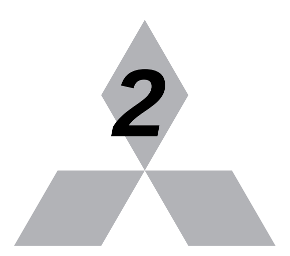
Ne coupez pas la batterie pendant le fonctionnement.

Si la batterie est coupée (commutateur sur OFF) alors que le moteur fonctionne, non seulement divers compteurs ne fonctionneront pas, mais la diode et le transistor de l'alternateur seront endommagés.

1.10.15 Précautions à prendre pour le transport du moteur

Si vous voulez transporter le moteur par la route, considérez son poids, sa largeur et sa hauteur pour un transport en toute sécurité.

Ayez soin de respecter le code de la route ainsi que tout autre loi ou règlement relative au transport routier.

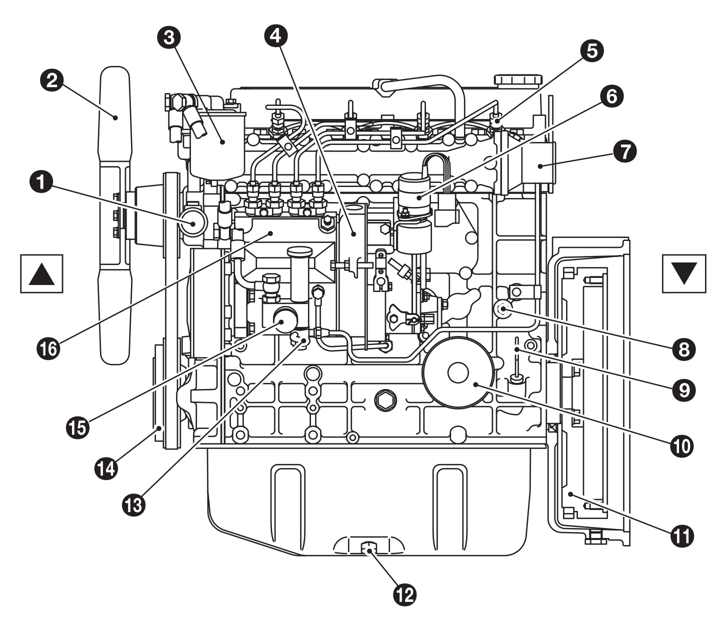


2 Nom des pièces

2.1 Diagrammes externes du moteur

Le diagramme externe est pour le type de moteur standard. La présence et l'apparence de l'équipement diffère d'un type de moteur à l'autre.

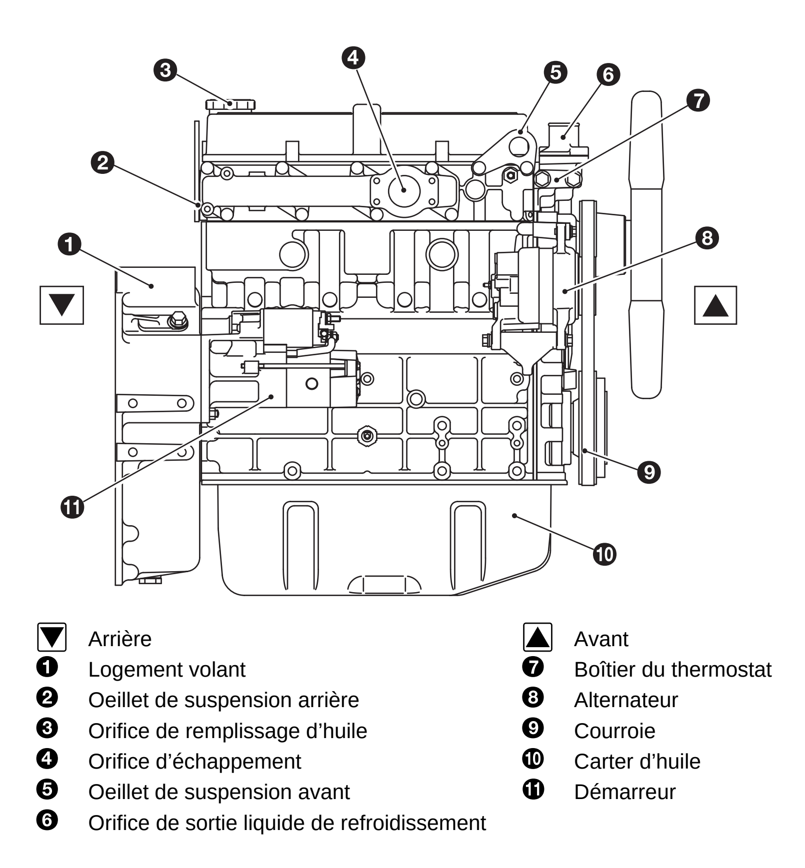
2.1.1 Pompe d'injection en ligne S4S vue de gauche



▲	Avant
❶	Pompe à eau (entrée de liquide de refroidissement)
❷	Ventilateur
❸	Filtre à carburant
❹	Régulateur
❺	Injecteur de carburant
❻	Solénoïde d'arrêt
❼	Admission d'air
❽	Bouchon de purge du liquide de refroidissement
▼	Arrière
❾	Jauge d'huile
❿	Filtre à huile
⓫	Volant
⓬	Bouchon de vidange d'huile
⓭	Arrivée de carburant
⓮	Poulie de vilebrequin
⓯	Pompe d'alimentation en carburant
⓰	Pompe d'injection

Illustration 2-1 Vue de gauche du moteur

2.1.2 Pompe d'injection en ligne S4S vue de droite

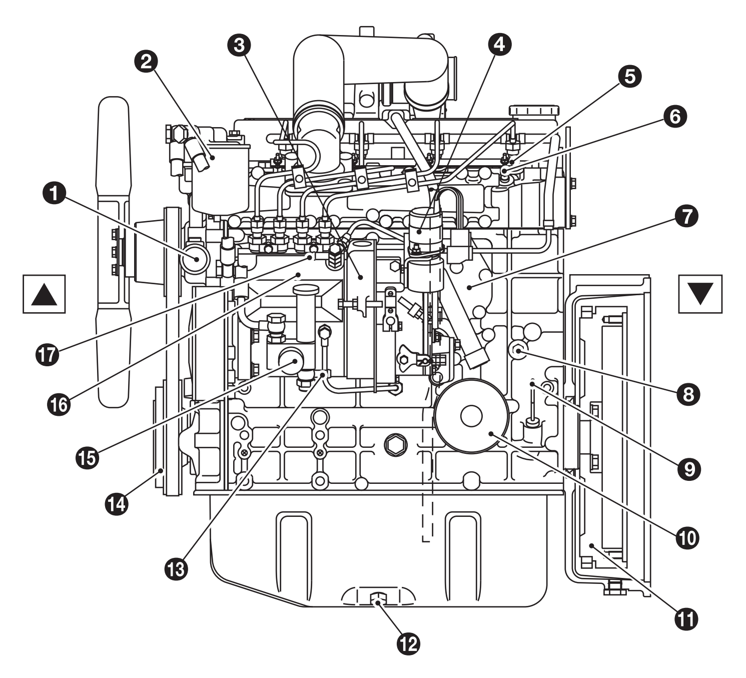


▼ Arrière
❶ Logement volant
❷ Oeillet de suspension arrière
❸ Orifice de remplissage d'huile
❹ Orifice d'échappement
❺ Oeillet de suspension avant
❻ Orifice de sortie liquide de refroidissement

▲ Avant
❼ Boîtier du thermostat
❽ Alternateur
❾ Courroie
❿ Carter d'huile
⓫ Démarreur

Illustration 2-2 Vue de la droite du moteur

2.1.3 Pompe d’injection en ligne S4S-DT vue de gauche

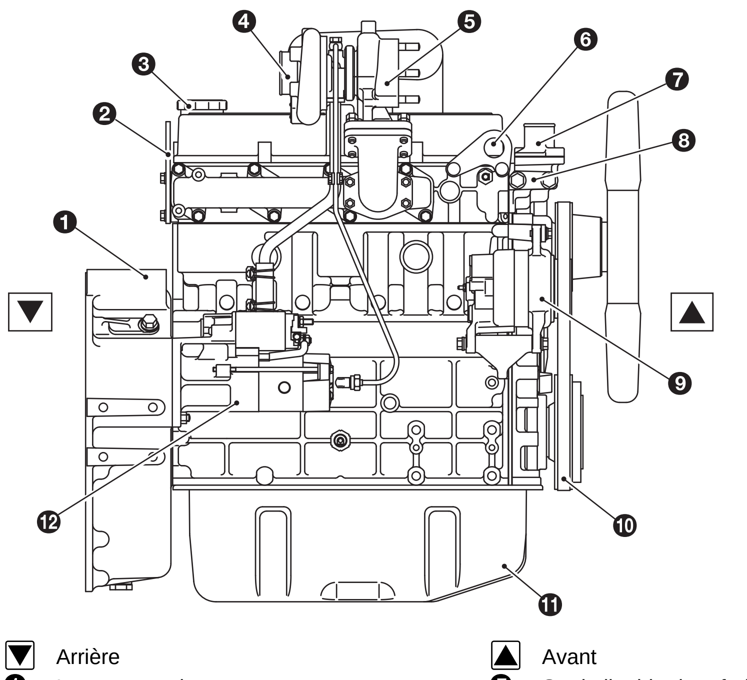


▲ Avant
❶ Pompe à eau (entrée de liquide de refroidissement)
❷ Filtre à carburant
❸ Régulateur
❹ Solénoïde d’arrêt
❺ Injecteur de carburant
❻ Bougie de départ
❼ Refroidisseur d’huile
❽ Bouchon de purge du liquide de refroidissement

▼ Arrière
❾ Jauge d’huile
❿ Filtre à huile
⓫ Volant
⓬ Bouchon de vidange d’huile
⓭ Arrivée de carburant
⓮ Poulie de vilebrequin
⓯ Pompe d’alimentation en carburant
⓰ Pompe d’injection
⓱ Passage de retour de carburant

Illustration 2-3 Vue de gauche du moteur

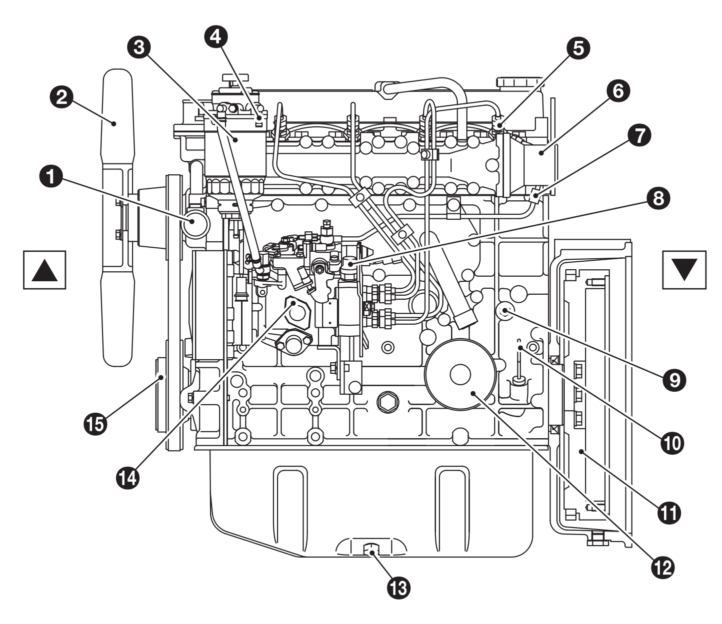
2.1.4 Pompe d’injection en ligne S4S-DT vue de droite



- ▼ Arrière
- ❶ Logement volant
- ❷ Oeillet de suspension arrière
- ❸ Orifice de remplissage d’huile
- ❹ Admission d’air
- ❺ Turbocompresseur (orifice d’échappement)
- ❻ Oeillet de suspension avant
- ▲ Avant
- ❼ Sortie liquide de refroidissement
- ❽ Boîtier du thermostat
- ❾ Alternateur
- ❿ Courroie
- ⓫ Carter d’huile
- ⓬ Démarreur

Illustration 2-4 Vue de la droite du moteur

2.1.5 Pompe d’injection distributrice S4S vue de gauche

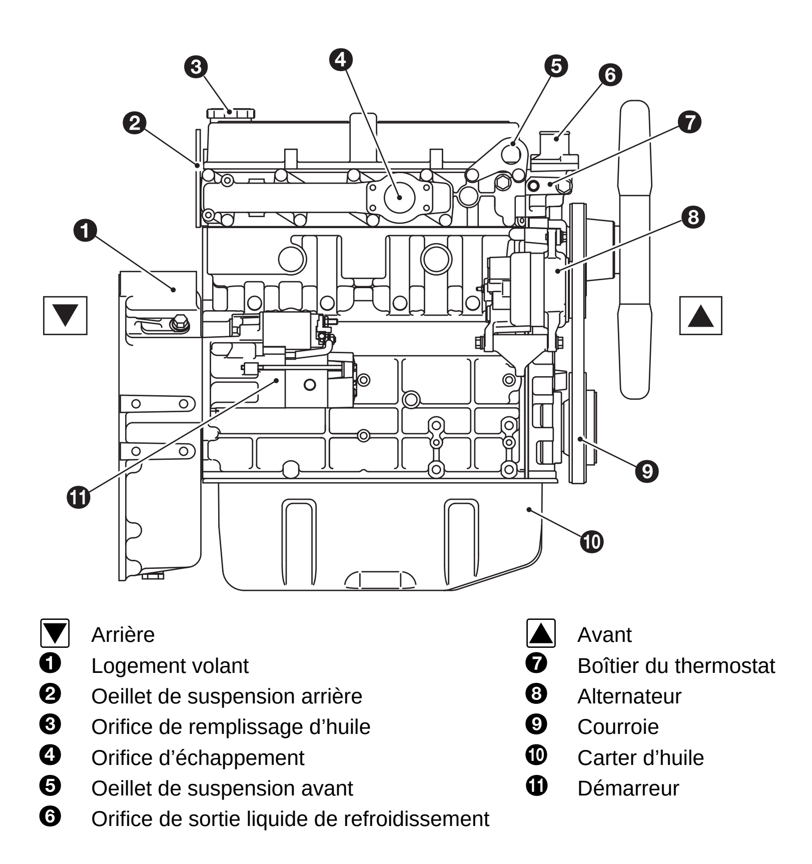


▲ Avant
❶ Pompe à eau (entrée de liquide de refroidissement)
❷ Ventilateur
❸ Filtre à carburant
❹ Arrivée de carburant
❺ Injecteur de carburant
❻ Arrivée d’air
❼ Passage de retour de carburant
❽ Électrovalve (Solénoïde d’arrêt)

▼ Arrière
❾ Bouchon de purge du liquide de refroidissement
❿ Jauge d’huile
⓫ Volant
⓬ Filtre à huile
⓭ Bouchon de vidange d’huile
⓮ Pompe d’injection
⓯ Poulie de vilebrequin

Illustration 2-5 Vue de gauche du moteur

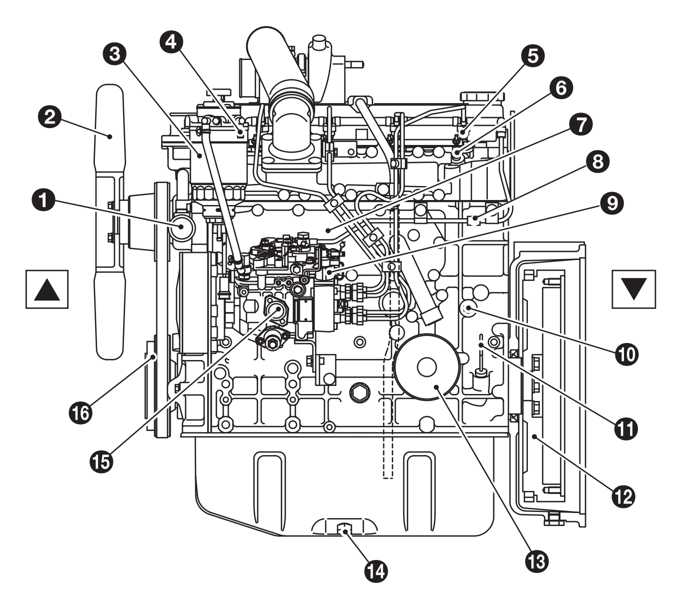
2.1.6 Pompe d’injection distributrice S4S vue de droite



- ▼ Arrière
- ❶ Logement volant
- ❷ Oeillet de suspension arrière
- ❸ Orifice de remplissage d’huile
- ❹ Orifice d’échappement
- ❺ Oeillet de suspension avant
- ❻ Orifice de sortie liquide de refroidissement
- ▲ Avant
- ❼ Boîtier du thermostat
- ❽ Alternateur
- ❾ Courroie
- ❿ Carter d’huile
- ⓫ Démarreur

Illustration 2-6 Vue de la droite du moteur

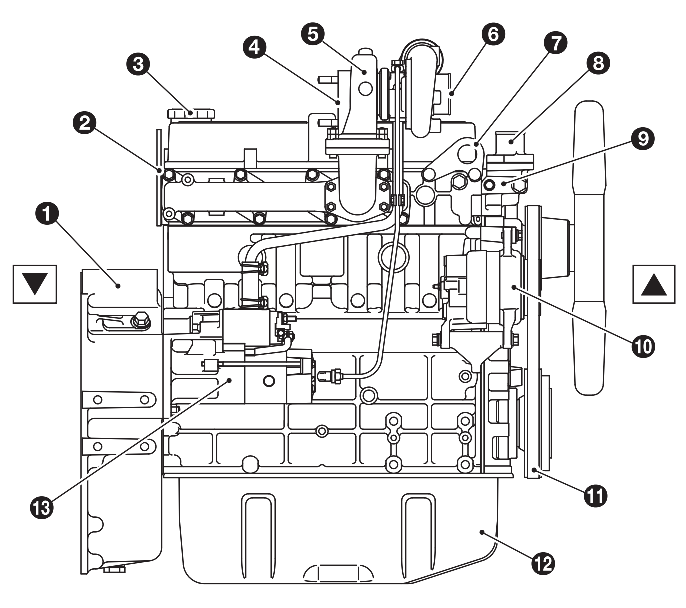
2.1.7 Pompe d’injection distributrice S4S-DT vue de gauche



▲	Avant	▼	Arrière
❶	Pompe à eau (entrée de liquide de refroidissement)	❾	Électrovalve (Solénoïde d’arrêt)
❷	Ventilateur	❿	Bouchon de purge du liquide de refroidissement
❸	Filtre à carburant	⓫	Jauge d’huile
❹	Arrivée de carburant	⓬	Volant
❺	Injecteur de carburant	⓭	Filtre à huile
❻	Bougie de départ	⓮	Bouchon de vidange d’huile
❼	Refroidisseur d’huile	⓯	Pompe d’injection
❽	Passage de retour de carburant	⓰	Poulie de vilebrequin

Illustration 2-7 Vue de gauche du moteur

2.1.8 Pompe d'injection distributrice S4S-DT vue de droite

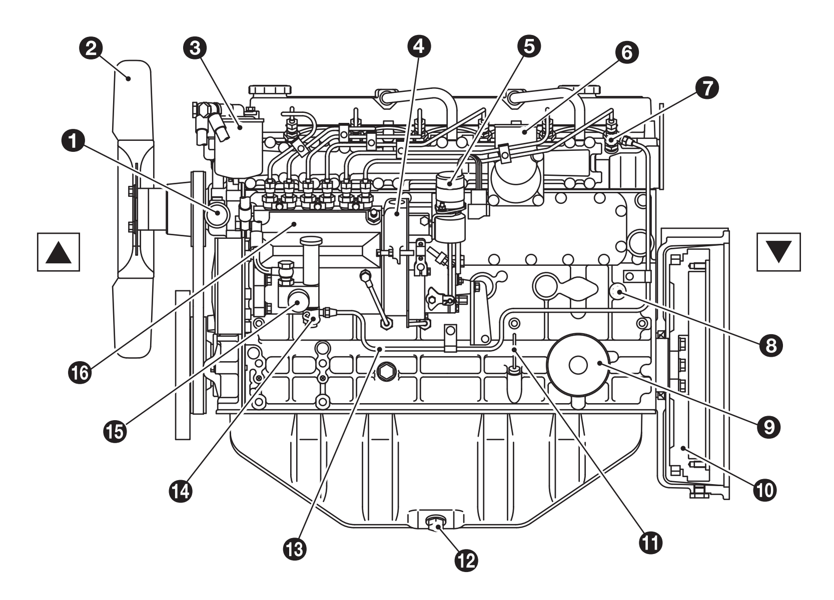


▼ Arrière
❶ Logement volant
❷ Oeillet de suspension arrière
❸ Orifice de remplissage d'huile
❹ Orifice d'échappement
❺ Turbocompresseur
❻ Admission d'air
❼ Oeillet de suspension avant

▲ Avant
❽ Orifice de sortie liquide de refroidissement
❾ Boîtier du thermostat
❿ Alternateur
⓫ Courroie
⓬ Carter d'huile
⓭ Démarreur

Illustration 2-8 Vue de la droite du moteur

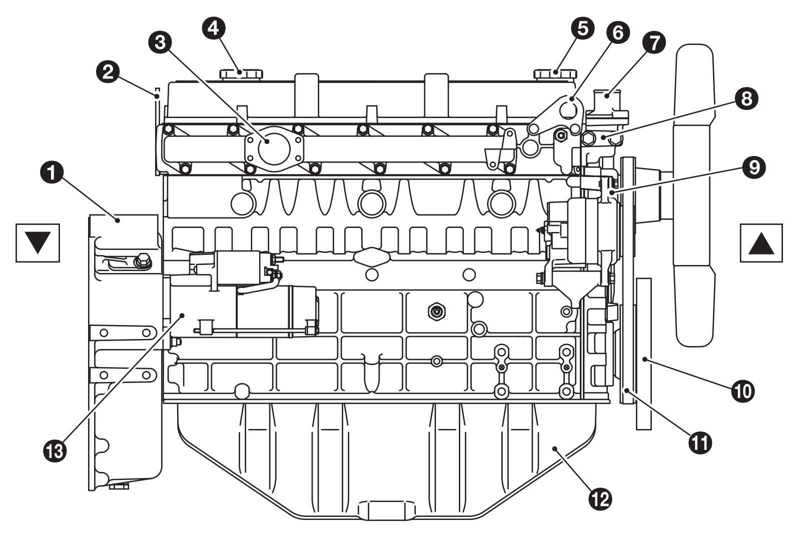
2.1.9 Pompe d'injection en ligne S6S vue de gauche



▲	Avant	▼	Arrière
❶	Pompe à eau (entrée de liquide de refroidissement)	❾	Filtre à huile
❷	Ventilateur	❿	Volant
❸	Filtre à carburant	⓫	Jauge d'huile
❹	Régulateur	⓬	Bouchon de vidange d'huile
❺	Solénoïde d'arrêt	⓭	Passage de retour de carburant
❻	Admission d'air	⓮	Arrivée de carburant
❼	Buse d'injection de carburant	⓯	Pompe d'alimentation en carburant
❽	Bouchon de purge du liquide de refroidissement	⓰	Pompe d'injection

Illustration 2-9 Vue de gauche du moteur

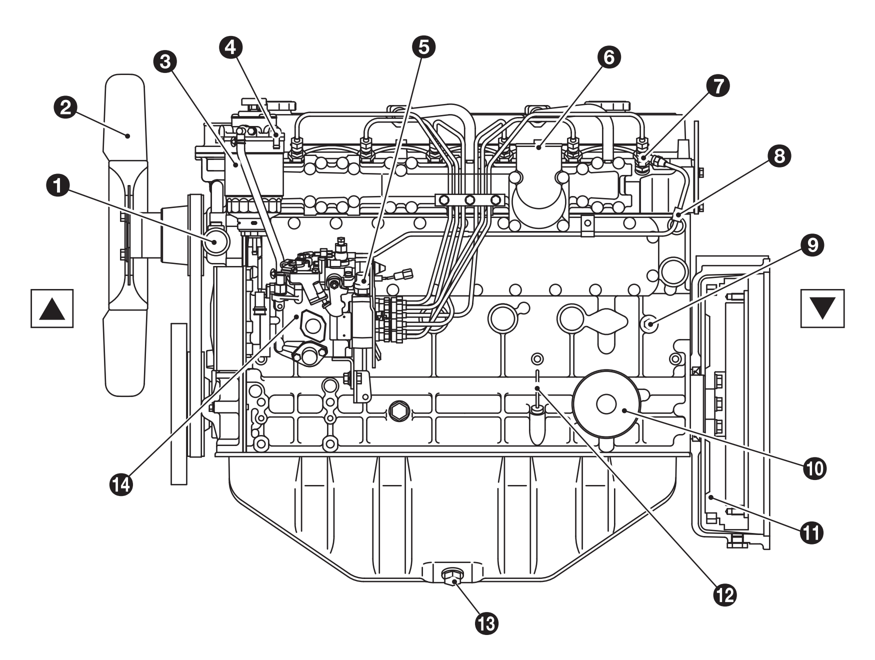
2.1.10 Pompe d'injection en ligne S6S vue de droite



▼ Arrière	▲ Avant
❶ Logement volant	❽ Boîtier du thermostat
❷ Oeillet de suspension arrière	❾ Alternateur
❸ Orifice d'échappement	❿ Silencieux
❹ Orifice de remplissage d'huile	⓫ Courroie
❺ Orifice de remplissage d'huile	⓬ Carter d'huile
❻ Oeillet de suspension avant	⓭ Démarreur
❼ Sortie liquide de refroidissement	

Illustration 2-10 Vue de la droite du moteur

2.1.11 Pompe d’injection distributrice S6S vue de gauche



- ▲ Avant
- 1 Pompe à eau (entrée de liquide de refroidissement)
- 2 Ventilateur
- 3 Filtre à carburant
- 4 Arrivée de carburant
- 5 Électrovalve (Solénoïde d’arrêt)
- 6 Admission d’air
- 7 Injecteur de carburant
- ▼ Arrière
- 8 Passage de retour de carburant
- 9 Bouchon de purge du liquide de refroidissement
- 10 Filtre à huile
- 11 Volant
- 12 Jauge d’huile
- 13 Bouchon de vidange d’huile
- 14 Pompe d’injection

Illustration 2-11 Vue de gauche du moteur

2.1.12 Pompe d'injection distributrice S6S vue de droite

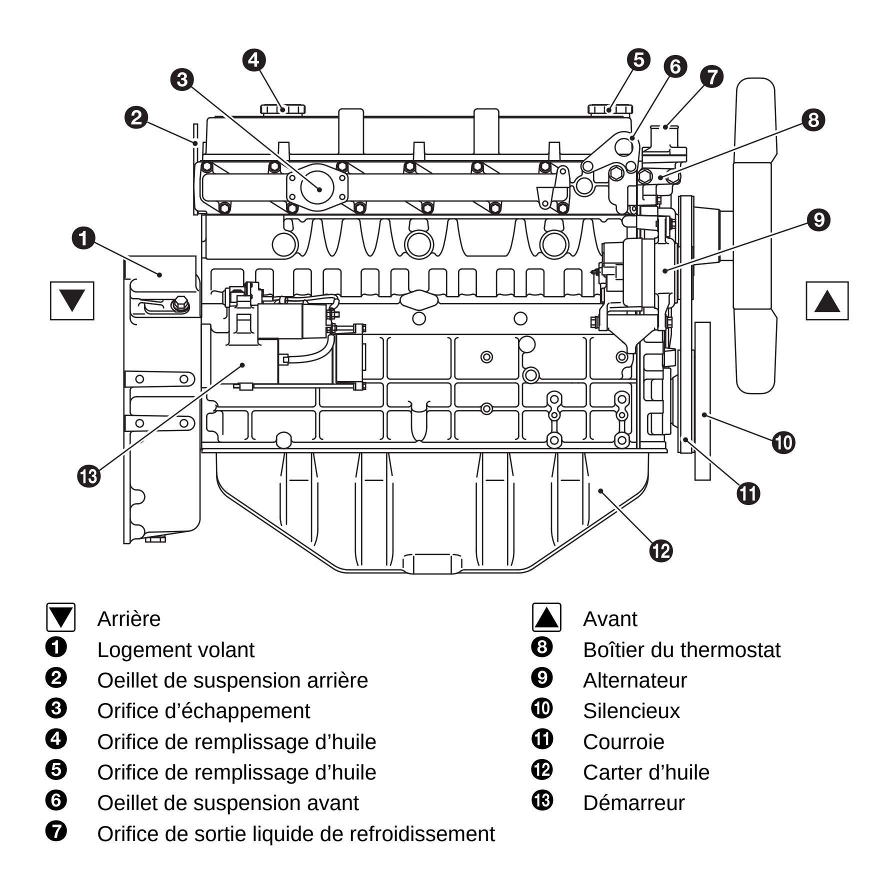
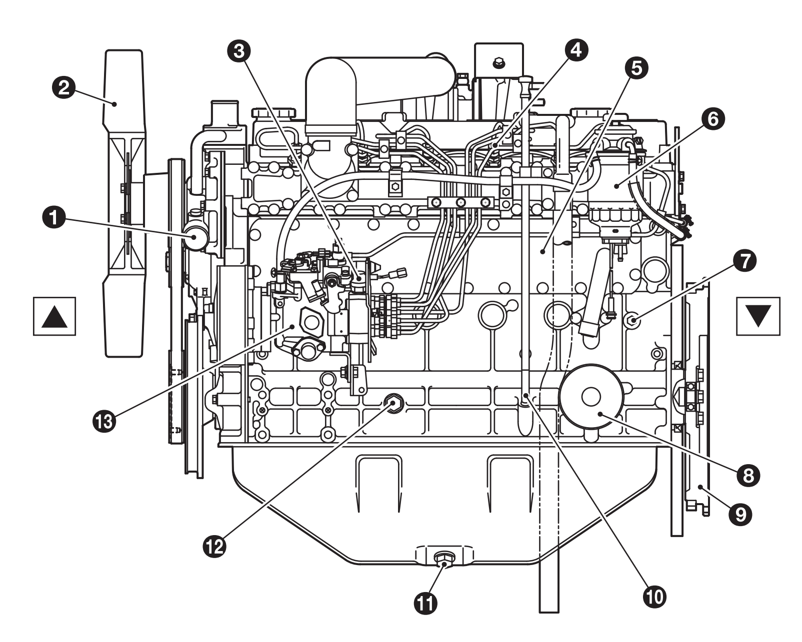


Illustration 2-12 Vue de la droite du moteur

2.1.13 Pompe d’injection distributrice S6S-T vue de gauche

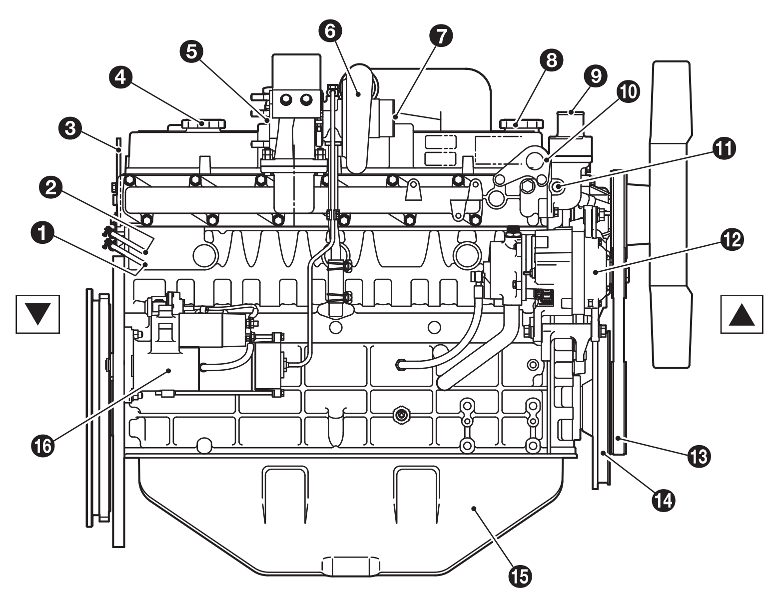


▲ Avant
❶ Pompe à eau (Entrée de liquide de refroidissement)
❷ Ventilateur
❸ Électrovalve (Solénoïde d’arrêt)
❹ Injecteur de carburant
❺ Refroidisseur d’huile
❻ Filtre à carburant

▼ Arrière
❼ Bouchon de purge du liquide de refroidissement
❽ Filtre à huile
❾ Volant
❿ Jauge d’huile
⓫ Bouchon de vidange d’huile
⓬ Soupape de décharge
⓭ Pompe d’injection

Illustration 2-13 Vue de gauche du moteur

2.1.14 Pompe d’injection distributrice S6S-T vue de droite



▼ Arrière
1 Arrivée de carburant
2 Passage de retour de carburant
3 Oeillet de suspension arrière
4 Orifice de remplissage d’huile
5 Orifice d’échappement
6 Turbocompresseur
7 Admission d’air
8 Orifice de remplissage d’huile

▲ Avant
9 Orifice de sortie liquide de refroidissement
10 Oeillet de suspension avant
11 Boîtier du thermostat
12 Alternateur
13 Silencieux
14 Courroie
15 Carter d’huile
16 Démarreur

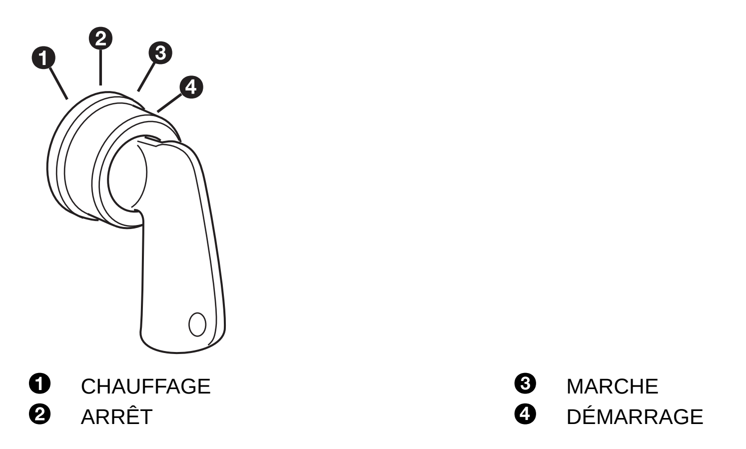
Illustration 2-14 Vue de la droite du moteur

2.2 Équipement et instruments

La présence et l'apparence de l'équipement diffère d'un type de moteur à l'autre.

2.2.1 Interrupteur de démarreur

L'interrupteur de démarreur est utilisé pour faire démarrer le moteur.



❶ CHAUFFAGE
❷ ARRÊT
❸ MARCHE
❹ DÉMARRAGE

Illustration 2-15 Interrupteur de démarreur

CHAUFFAGE Lorsque la clé se trouve dans cette position, les bougies de départ chauffent et facilitent le démarrage d'un moteur froid.

ARRÊT Lorsque la clé se trouve dans cette position, l'alimentation électrique du circuit électrique est coupée. Il est possible de retirer et d'introduire la clé dans cette position. Pour arrêter le moteur, mettez la clé dans cette position.

MARCHE Lorsque la clé est dans cette position, les circuits électriques sont sous tension. Mettez la clé dans cette position après avoir démarré le moteur.

DÉMARRAGE Lorsque la clé est dans cette position, le démarreur lance le moteur et ce dernier se met en marche. Lorsque vous lâchez la clé, elle revient automatiquement en position "MARCHE".

2.2.2 Indicateur de préchauffage

L'indicateur de préchauffage montre l'état des bougies de départ.

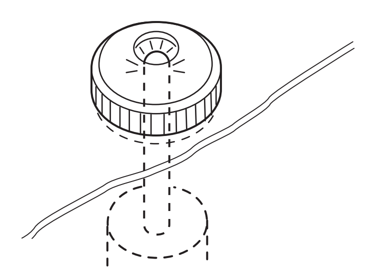
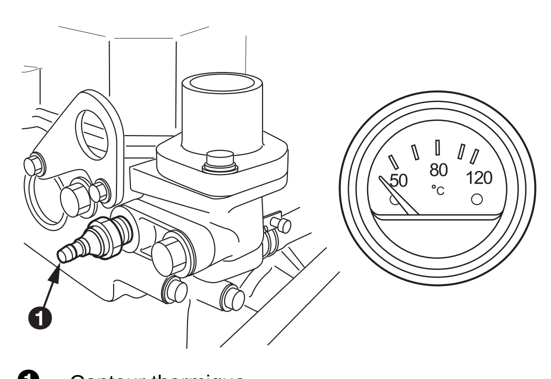


Illustration 2-16 Indicateur de préchauffage

Dès que les bougies de départ sont chauffées, l'indicateur de préchauffage passe au rouge.

2.2.3 Thermomètre de l'eau et capteur thermique

La température du liquide de refroidissement du moteur est détectée par le capteur thermique et affichée sur le thermomètre de l'eau.



❶ Capteur thermique

Illustration 2-17 Thermomètre de l'eau et capteur thermique

Lorsque le thermomètre de l'eau indique 95 °C [203 °F], faites tourner le moteur en petite vitesse jusqu'à ce que la température redevienne normale. Dès que la température de l'eau s'est normalisée, procédez aux opérations de refroidissement pendant 5 ou 6 minutes, puis inspectez le système de refroidissement.

2.2.4 Ampèremètre

Il indique l’état de chargement de la batterie lorsque le moteur tourne.

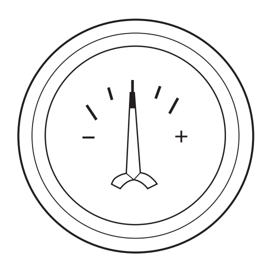


Illustration 2-18 Ampèremètre

Lorsque la batterie est chargée, l’aiguille passe du côté positif (+). Lorsque la batterie est déchargée, l’aiguille passe du côté négatif (+).

2.2.5 Horomètre

Il indique la durée de fonctionnement du moteur.

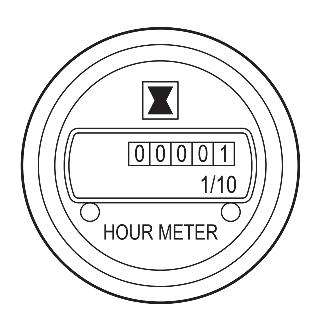


Illustration 2-19 Horomètre

Lorsque vous effectuez les opérations d’inspection et de maintenance régulières, vérifiez l’intervalle de temps avec cet horomètre.

2.2.6 Solénoïde d’arrêt

Le solénoïde d’arrêt se charge de l’arrêt normal du fonctionnement du moteur.

Le solénoïde d’arrêt déplace la crémaillère de la pompe d’injection de carburant afin de couper l’alimentation en carburant et ainsi d’arrêter le moteur.

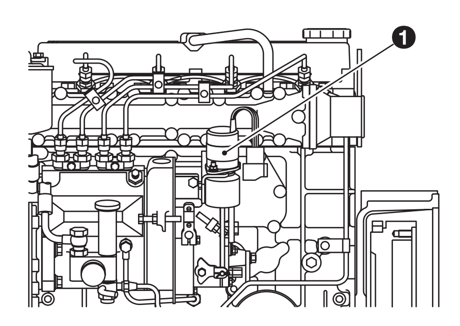
Il y deux types de solénoïdes d’arrêt.

Type "RUN OFF" (ETS: Energized To Stop)

N’est pas activé lorsque le moteur fonctionne. Activé par un signal d’arrêt pour arrêter le moteur.

Type " RUN ON" (ETR: Energized To Run)

Est activé lorsque le moteur fonctionne et se désactive pour couper le moteur.



❶ Solénoïde d'arrêt (ETR)

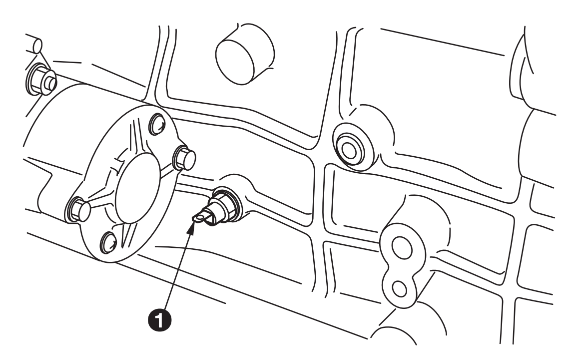
Illustration 2-20 Solénoïde d'arrêt

2.3 Dispositifs de protection du moteur

Le dispositif de protection du moteur évite tout problème au moteur en activant une alarme lorsqu'une situation anormale se produit. Arrêtez le moteur si le dispositif de protection du moteur s'est enclenché, recherchez la cause de la situation anormale et résolvez-la. Contactez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. si vous n'arrivez pas à identifier la cause du disfonctionnement. Les dispositifs de protection, leur type (valeur programmée) ou leurs formes varient selon les caractéristiques.

2.3.1 Manocontacteur de pression d'huile du moteur

Le manocontacteur de pression d'huile du moteur active le système d'alarme ou arrête le moteur soudainement lorsque la pression de l'huile pour moteur devient anormalement élevée.

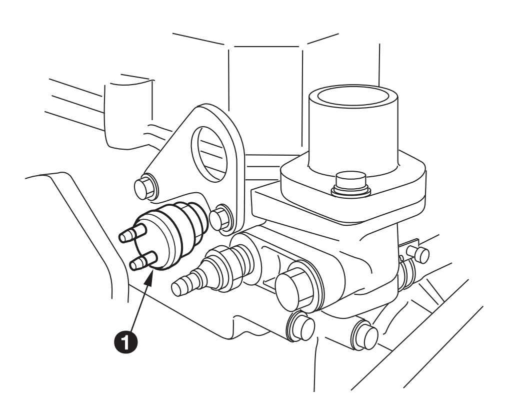


❶ Manocontacteur de pression d'huile du moteur

Illustration 2-21 Manocontacteur de pression d'huile du moteur

2.3.2 Thermocontact

Le manocontacteur de pression d'huile du moteur enclenche une alarme lorsque la température du liquide de refroidissement du moteur devient élevée et atteint la température indiquée.

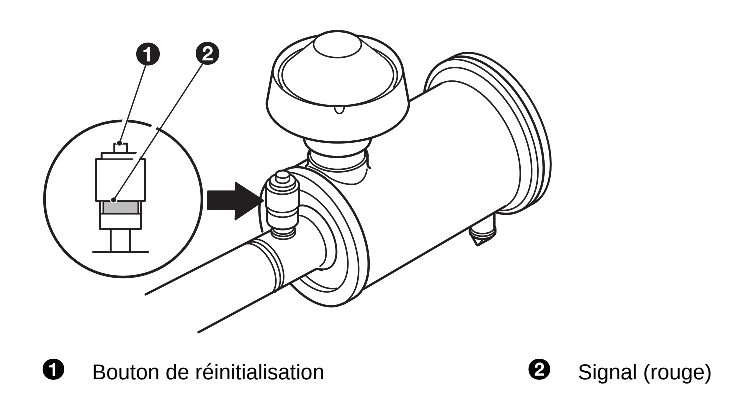


1 Thermocontact

Illustration 2-22 Thermocontact

2.3.3 Indicateur de filtre à air

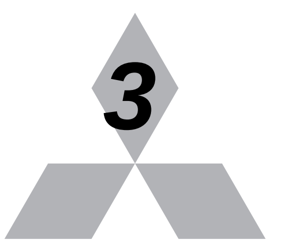
L'alarme de l'indicateur de filtre à air s'allume en rouge lorsque le filtre à air se bouche et lorsque la différence de pression entre l'entrée et la sortie d'air dans le filtre atteint une valeur spécifique. Le signal est une simple indication et ne génère pas d'alarme. Il est donc nécessaire de procéder à une inspection visuelle périodique. Appuyez sur le bouton de remise en marche sur le haut de l'indicateur du filtre à air et débloquez le signal après avoir nettoyé le filtre à air ou l'avoir remplacé par un nouveau.



1 Bouton de réinitialisation

2 Signal (rouge)

Illustration 2-23 Indicateur de filtre à air



Fonctionnement

3.1 Préparations au fonctionnement

⚠ Si un moteur présente un fonctionnement anormal, arrêtez-le et corrigez le problème ou contactez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.

Avant de démarrer le moteur, procédez toujours à l'inspection suivante.

3.1.1 Extérieur du moteur - Inspection

⚠ Assurez-vous de conserver tout matériau inflammable à distance du moteur et particulièrement des parties chaudes de ce dernier telles que les tubulures d'échappement, ou la batterie. Assurez-vous de l'absence de fuites de carburant ou d'huile. Nettoyez la partie supérieure de la batterie. Des matériaux inflammables à proximité de parties chaudes du moteur peuvent causer un incendie. Assurez-vous de remédier à toute anomalie constatée ou contactez votre revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.

Inspectez le moteur de l'extérieur comme décrit ci-dessous.

1. Assurez-vous qu'aucun matériau inflammable ne se trouve à proximité du moteur ou de la batterie. Vérifiez également que le moteur et la batterie sont propres. Éliminez tout matériau inflammable ou poussière que vous trouverez à proximité du moteur ou de la batterie.

2. Vérifiez que les fils électriques des composants électriques et notamment du démarreur et de l'alternateur sont bien branchés.

3. Vérifiez l'ensemble du moteur pour détecter tout fuite de carburant, huile pour moteur ou liquide de refroidissement. Réparez toute fuite détectée ou contactez votre revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. le plus proche.

4. Assurez-vous que les valves, robinets, bouchons sont ouverts ou fermés (serrés) correctement :

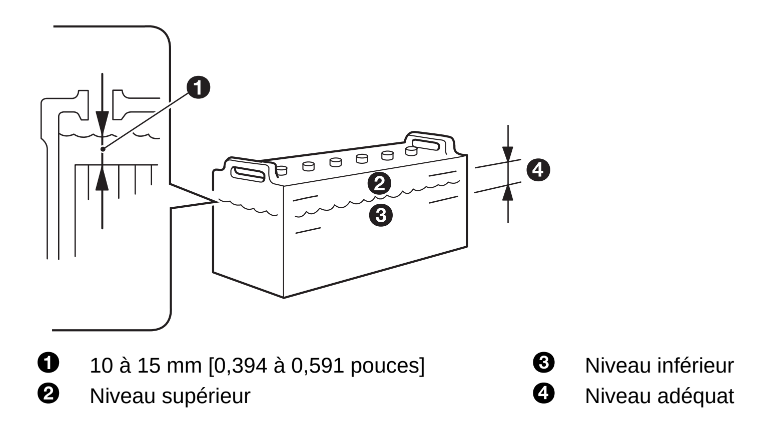
   - Robinet d'alimentation en carburant : Ouvert
   - Robinet de purge du liquide de refroidissement (bouchon) : Fermé (serré)
   - Robinet de purge d'huile : Fermé

3.1.2 Niveau d'électrolyte dans la batterie - Inspection

Si de l'électrolyte se renverse sur votre peau ou vos vêtements, rincez-le immédiatement à grande eau. Si de l'électrolyte pénètre dans vos yeux, rincez-les immédiatement à grande eau et consultez ensuite un médecin.
Évitez toute flamme nue ou autre source potentielle d'incendie à proximité de la batterie. Lorsque vous intervenez sur la batterie, faites attention aux étincelles causées par des courts-circuits accidentels. Pour d'autres précautions à prendre lors de la manipulation de la batterie, reportez-vous à la section "Entretien de la batterie" à la page 29.

L'électrolyte dans la batterie s'évapore au fil de l'utilisation et son niveau baisse graduellement. Le niveau adéquat d'électrolyte se trouve entre les lignes LOWER LEVEL (niveau inférieur) et UPPER LEVEL (niveau supérieur).

Pour ce qui est des batteries sans lignes de niveau, le niveau d'électrolyte adéquat se trouve entre 10 et 15 mm [0,394 à 0,591 pouces] au-dessus des plaques.



1 10 à 15 mm [0,394 à 0,591 pouces]
2 Niveau supérieur
3 Niveau inférieur
4 Niveau adéquat

Illustration 3-1 Niveau d'électrolyte dans la batterie - Inspection

Si le niveau d'électrolyte est trop bas, enlevez le bouchon et ajoutez de l'eau distillée jusqu'au niveau requis.

Versez l'eau distillée doucement.

3.1.3 Niveau de carburant et d'huile - Vérification

⚠ Lors de travaux impliquant du carburant, assurez-vous qu'il n'y a aucune flamme nue, aucune chauffage ni aucune autre source potentielle d'incendie à proximité.
Essuyez immédiatement tout carburant renversé. Toute éclaboussure de carburant peut s'enflammer et causer un incendie.

⚠ Laissez le filtre en place lorsque vous remplissez le réservoir de carburant.
Consultez le chapitre **"Carburant" à la page 65** **pour savoir quel carburant utiliser.**

Assurez-vous que le réservoir de carburant est plein.

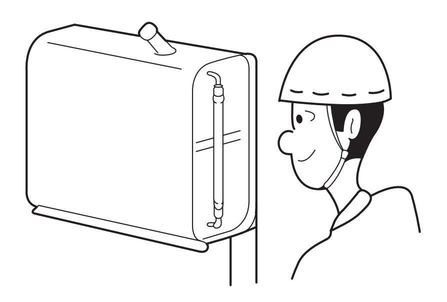


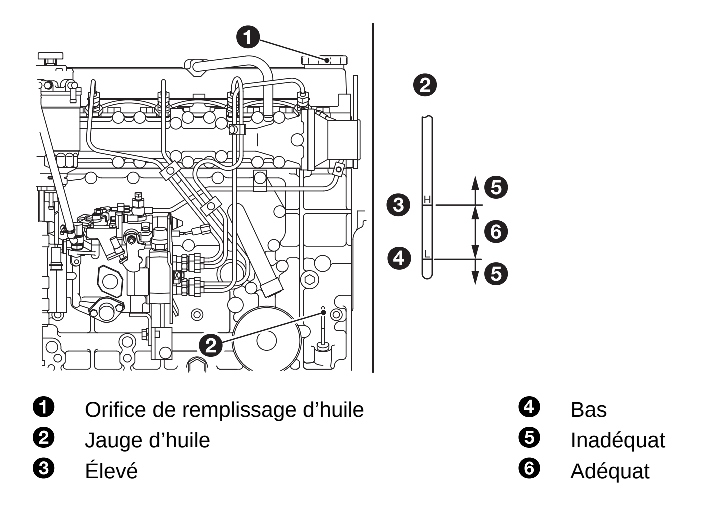
Illustration 3-2 Niveau de carburant et d'huile - Vérification

Si le niveau est trop faible, remplissez le réservoir jusqu'au niveau indiqué par "FULL" (plein).

3.1.4 Niveau d'huile du moteur - Vérification

⚠ **Consultez le chapitre** **"Huile pour moteur" à la page 69** **pour savoir quelle huile utiliser.**

1. Sortez la jauge d'huile et nettoyez-la avec un chiffon.



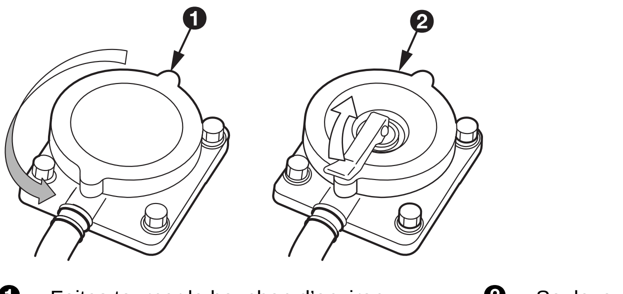
❶	Orifice de remplissage d'huile	❹	Bas
❷	Jauge d'huile	❺	Inadéquat
❸	Élevé	❻	Adéquat

Illustration 3-3 Orifice de remplissage et jauge d'huile

2. Introduisez la jauge d'huile entièrement dans son guide puis retirez-la à nouveau.
3. Un niveau d'huile adéquat se trouve entre les marques haut et bas sur la jauge d'huile. Si le niveau est bas, ajoutez de l'huile du type indiqué.
4. N'oubliez pas de remettre en place le bouchon après le remplissage.
5. Assurez-vous que le carter d'huile et d'autres zones ne présentent pas de fuites d'huile.

3.1.5 Niveau liquide de refroidissement - Vérification

⚠ Enlevez le bouchon du radiateur uniquement lorsque le moteur a refroidi pour atteindre la température ambiante. Munissez-vous d'un chiffon et dévissez le bouchon d'un demi-tour ou soulevez le levier en position verticale pour laisser s'échapper toute pression interne. N'ouvrez jamais le bouchon de remplissage du radiateur lorsque le moteur est chaud. De la vapeur ou du produit de refroidissement brûlant peut s'échapper et vous risquez de vous brûler.



❶ Faites tourner le bouchon d'environ un demi-tour

❷ Soulevez le levier en position verticale

Illustration 3-4 Bouchon de remplissage du radiateur

1. Dévissez le bouchon du radiateur et vérifiez le niveau de liquide de refroidissement.

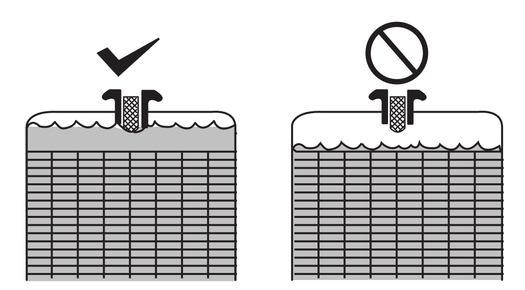


Illustration 3-5 Niveau de liquide de refroidissement dans le radiateur

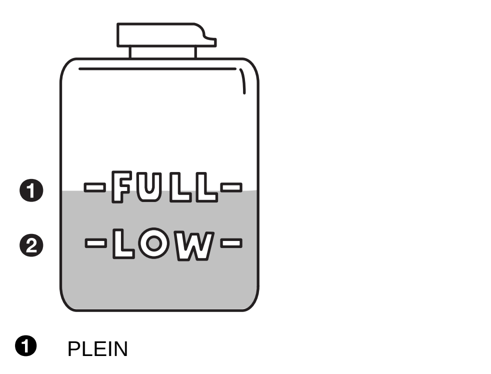
2. Si le niveau du liquide de refroidissement est bas, ajoutez-en jusqu'au niveau indiqué.

⚠ Utilisez toujours du liquide de refroidissement à la même concentration.

Déterminez les quantités de liquide de refroidissement longue durée sur la base de la capacité de refroidissement et du tableau de concentration du liquide de refroidissement.

Pour le liquide de refroidissement, voir le chapitre “Liquide de refroidissement” à la page 75. Pour la capacité du liquide de refroidissement, voir le chapitre “Caractéristiques principales” à la page 127.

3. Si le moteur est équipé d’un moteur de secours, remplissez-le aussi avec du liquide de refroidissement jusqu’au niveau indiqué par la ligne [FULL].



❶ PLEIN ❷ BAS

Illustration 3-6 Niveau du liquide de refroidissement dans le réservoir de secours

3.2 Démarrage

La méthode de démarrage change selon l’usage et les spécifications. Démarrez le moteur conformément à la procédure indiquée.

⚠ Avant de lancer le moteur, assurez-vous que personne ne se trouve à proximité du moteur et qu’aucun outil n’a été oublié à l’intérieur du moteur ni sur ce dernier. D’une voix forte, avertissez toute personne environnante que vous vous apprêtez à démarrer le moteur.

⚠ Démarrez le moteur à vide. (Dégagez l’embrayage si présent.) Une utilisation continue du démarreur vide la batterie et grippe le démarreur. N’utilisez pas le démarreur pendant plus de 10 secondes d’affilée. Si le moteur ne démarre pas, attendez plus d’1 mn avant de le démarrer à nouveau.

3.3 Réchauffement du moteur

⚠ Ne vous approchez pas des pièces en rotation lorsque le moteur fonctionne. Vous risquez de vous faire happer et de vous blesser gravement.

Après avoir démarré le moteur, faites-le fonctionner à vide et à faible vitesse pendant environ 5 à 10 mn pour le faire chauffer.

3.3.1 Vérification de la pression de l’huile pour moteur

Pendant la procédure de réchauffement, vérifiez si la pression de l’huile se trouve dans la fourchette standard (0.15 MPa {1.5 kgf/cm^2} [21 psi] ou plus).

Assurez-vous également que le manomètre à huile fonctionne correctement.

Le manomètre à huile peut indiquer une valeur supérieure à la valeur normale immédiatement après le démarrage du moteur du fait de la faible température de l’huile. La pression diminue graduellement pour atteindre un niveau normal alors que la température de l’huile augmente.

3.3.2 Inspection externe pendant le réchauffement

Inspectez l’extérieur du moteur pour détecter toute fuite de carburant, d’huile pour moteur ou de liquide de refroidissement ainsi que toute fuite éventuelle de gaz d’échappement des joints.

3.4 Fonctionnement

3.4.1 Précautions lors du fonctionnement

⚠ Ne vous approchez pas des pièces en rotation lorsque le moteur fonctionne. Vous risquez de vous faire happer et de vous blesser gravement.

Abstenez-vous de toucher des pièces chaudes telles que les tuyaux d’échappement pendant le fonctionnement du moteur ou immédiatement après son arrêt. Un moteur chaud peut causer des brûlures.

⚠ Le local du moteur doit toujours être correctement ventilé. Un manque d’air dans le local peut faire monter la température ambiante et affecter les performances du moteur.
Pendant les 50 premières heures, faites fonctionner le moteur à bas régime afin de le roder. Faire forcer un moteur ou le faire fonctionner dans des conditions difficiles pendant la période de rodage peut réduire sa durée de vie.
Abstenez-vous de mettre le contacteur de batterie en position "ARRÊT" lorsque le moteur fonctionne. Le fait de mettre le contacteur de batterie en position OFF alors que le moteur fonctionne arrête non seulement le fonctionnement des instruments, mais peut également détériorer la diode de

l'alternateur et le régulateur.
Ne mettez jamais la clé en position "DÉMARRAGE" pendant le fonctionnement. Le démarreur peut être endommagé.
Faites fonctionner le moteur 1h au maximum, lorsqu'il tourne à un maximum de 30 % de son régime indiqué. Cela génère de la calamine dans les cylindres et cause donc une combustion incomplète. Afin d'éviter l'accumulation de calamine, faites fonctionner le moteur à au moins 30 % de son régime indiqué pendant 5 minutes consécutivement à un fonctionnement ininterrompu.

3.4.2 Inspection pendant le fonctionnement

Examinez consciencieusement l'extérieur du moteur, assurez-vous que les raccords des tuyaux ne présentent aucune fuite.

Prêtez attention à tous bruits anormaux du moteur tels que des cognements.

Vérifiez la couleur des gaz d'échappement à la sortie du silencieux d'échappement.

Assurez-vous que les instruments, notamment les instruments de mesure, fonctionnent correctement et indiquent des valeurs normales.

Tableau 3-1 Valeurs normales à la vitesse nominale

Elément	Standard
Pression huile pour moteur	0,29 à 0,49 MPa {3 à 5 kgf/cm^2} [43 à 71 psi]
Température liquide de refroidissement	70 à 90 °C [158 à 194 °F]

(a) Arrêtez immédiatement le moteur lorsque la pression d'huile passe en-dessous de 0,15 MPa {1,5 kgf/cm^2} [21 psi] en fonctionnement normal, ou en-dessous de 0,05 MPa {0,5 kgf/cm^2} [7 psi] au ralenti. Assurez-vous d'identifier et de résoudre la cause du problème avant de redémarrer le moteur.
(b) Lorsque le thermocontact est activé en fonctionnement normal, faite immédiatement tourner le moteur au ralenti et à petite vitesse jusqu'à ce que sa température redevienne normale. Ensuite, faites fonctionner le moteur pendant encore 5 à 6 minutes pour le laisser refroidir avant de l'arrêter. Assurez-vous d'identifier et de résoudre la cause du problème avant de redémarrer le moteur.

3.5 Arrêt

Un arrêt soudain du moteur alors qu'il est encore chaud du fait de son fonctionnement à grande vitesse, peut entraîner une surchauffe des pièces et réduire la durée de vie du moteur. Avant d'arrêter le moteur, faites immédiatement tourner le moteur au ralenti et à petite vitesse jusqu'à ce que sa température redevienne normale, sauf en cas d'urgence. Ensuite, faites fonctionner le moteur pendant encore 5 à 6 minutes pour le laisser refroidir avant de l'arrêter et de l'inspecter.
Ne faites jamais accélérer le moteur avant de l'arrêter.
Ne faites pas redémarrer le moteur immédiatement après un arrêt d'urgence. Lorsque vous arrêtez le moteur à cause d'une alarme, assurez-vous d'identifier la cause du problème et de la résoudre avant de remettre le moteur en marche. Inspectez le moteur pour vous assurer qu'il ne présente pas à nouveau d'anomalies après l'avoir remis en marche. Réparez immédiatement toute anomalie constatée sur le moteur.

La méthode d'arrêt du moteur varie selon les spécifications.

Suivez les instructions conformes aux spécifications de votre matériel.

3.5.1 Inspection après un arrêt

Inspectez le moteur pour détecter tout fuite de carburant, d'huile pour moteur ou de liquide de refroidissement. Réparez toute fuite détectée ou contactez votre revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd..

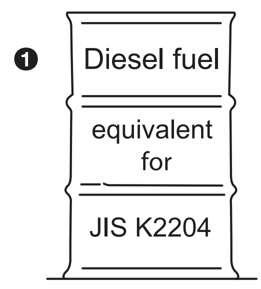


4 Carburant

4.1 Carburant recommandé

⚠ Utilisez uniquement le carburant recommandé dans ce manuel. Ne remplissez pas le réservoir de carburant au-dessus du niveau indiqué car cela entraîne un risque d'incendie.

Utilisez un carburant diesel équivalant à "JIS K 2204".



❶ Carburant diesel équivalent de JIS K2204

Illustration 4-1 Carburant recommandé

Il est nécessaire de choisir un carburant dont le point d'écoulement est adapté à la température ambiante.

4.2 Manutention du carburant

Lorsque vous utilisez du carburant entreposé dans une cuve, laissez-le reposer pendant plus de 24 h pour que l'eau et la poussière se décantent. Ce n'est qu'ensuite que vous utilisez le carburant propre de la partie supérieure.

Remplissez la cuve de carburant ou de service après chaque utilisation.

Cela évite que l'eau se mélange au carburant dans la cuve et permet à la poussière et à l'eau de prendre le temps de se décanter au fond de la cuve.

Avant de faire le plein, nettoyez les zones autour des bouchons puis enlevez les bouchons des bidons et de la cuve. Nettoyez également vos mains et le tuyaux avant de refaire le plein. Lorsque vous utilisez une pompe à main, assurez-vous de ne pas pomper de sédiments ou d’eau accumulés au fond de la cuve.

N’oubliez pas d’utiliser un filtre lorsque vous remplissez la cuve de carburant. Pour parfaire le filtrage, il est recommandé d’utiliser un chiffon non pelucheux en combinaison avec le filtre.

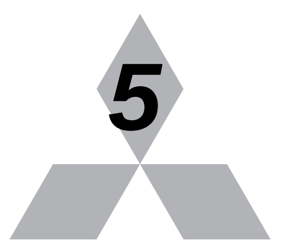
Tableau 4-1 Propriétés du carburant, limites recommandée et d’usage

<table>
<tr><th colspan="2">Propriétés</th><th>Limites recommandées</th><th>Limites d’utilisation</th><th>Méthode de test</th></tr>
<tr><td colspan="2">Point d’éclair</td><td>50 °C [122 °F] ou plus</td><td>45 °C [113 °F]</td><td>JIS K 2265:2007
ISO 3769
ISO 2719</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Distillation</td><td>Point initial de distillation</td><td colspan="2">170 °C [338 °F] ou plus</td><td rowspan="2">JIS K 2254:1998
ISO 3405</td></tr>
<tr><td>90 % tempéra-ture de distillation</td><td colspan="2">330 `à 380 °C [626 à 716 °F]</td></tr>
<tr><td colspan="2">Point d’écoulement (PP)</td><td colspan="2">6 °C [42,8 °F] ou inférieur à la température ambiante</td><td>JIS K 2269:1987
ISO 3016</td></tr>
<tr><td colspan="2">Point de trouble (CP)</td><td colspan="2">Inférieur à la température ambiante</td><td>JIS K 2269:1987
ISO 3015</td></tr>
<tr><td colspan="2">Température limite de filtrabilité du carburant (CFPP)</td><td colspan="2">3 °C [37,4 °F] ou inférieur à la température ambiante</td><td>JIS K 2288:2000
IP 309/96</td></tr>
<tr><td colspan="2">Résidu de carbone (10 % carburant du fond)</td><td>0,1 % pondéral maximum</td><td>0,4 % pondéral maximum</td><td>JIS K 2270:2000
ISO 6615
ISO 10370</td></tr>
<tr><td colspan="2">Indice de cétane</td><td>45 ou supérieur</td><td>40 ou supérieur</td><td>JIS K 2280:1996
ISO 5165</td></tr>
<tr><td colspan="2">Indice de cétane (nouveau type)</td><td>45 ou supérieur</td><td>40 ou supérieur</td><td>JIS K 2280:1996
ISO/DIS 4264</td></tr>
<tr><td colspan="2">Viscosité cinétique</td><td colspan="2">2.0 mm^2/s [0,0031 p^2/s] ou plus à 30 °C [86 °F]
8,0 mm^2/s [0,0124 p^2/s] ou plus à 30 °C [86 °F]</td><td>JIS K 2283:2000
ISO 3104</td></tr>
<tr><td colspan="2">Teneur en soufre</td><td colspan="2">0,2 % pondéral maximum
(Sauf dans les cas où la valeur est dictée par la régulation des émissions.)</td><td>JIS K 2541:2003
(La teneur doit être aussi faible que celle du diesel.
ISO 4260
ISO 8754</td></tr>
<tr><td colspan="2">Teneur en eau et sédiments</td><td colspan="2">0,1 % volumique maximum</td><td>JIS K 2275:1996
ISO 3733</td></tr>
<tr><td colspan="2">Teneur en cendre</td><td>0,01 % de la masse au maximum</td><td>0,03 % pondéral maximum</td><td>JIS K 2272:1998
ISO 6245</td></tr>
<tr><td colspan="2">Corrosion sur cuivre (3 h à 50 °C [122 °F])</td><td colspan="2">Altération de la couleur = Lame de cuivre N° 3 ou inférieure</td><td>JIS K 2513:2000
ISO 2160</td></tr>
</table>

Tableau 4-1 Propriétés du carburant, limites recommandée et d'usage (Suite)

Propriétés		**Limites recommandées**	**Limites d'utilisation**	**Méthode de test**
Densité à 15 °C [59 °F]		0,83 à 0,87 g/cm^3 [49,9424 à 54,3123 livre/pied^3]	0,80 à 0,87 g/cm^3 [49,9424 à 54,3123 livre/pied^3]	JIS K 2249:1995 ISO 3675
Colmatage	24 h à 250 °C [482 °F]	75 % carbonisation ou moins	80 % carbonisation ou moins	Fed 791B
	24 h à 230 °C [446 °F]	55 % carbonisation ou moins	-	
	48 h à 180 °C [356 °F]	Sans goudron	-	
Substances aromatiques (par chromatographie liquide haute performance)		35 % du volume au maximum (total des composants aromatiques)		JIS K 2536:2003 ISO 3837
Teneur en aromatique polycyclique		8 % du volume au maximum		JIS K 2536:2003 IP 391
Asphaltène		0,1 % pondéral maximum		-
Matière étrangères (matières étrangères à l'arrivée de carburant dans le moteur)		5,0 mg/l ou moins		JIS B 9931:2000 ISO 4405
Onctuosité : MWSD (Diamètre d'usure moyen mesuré) par test d'usure HFRR avec un carburant à 60 °C [140 °F]		460 µm [0,02 pouces] ou moins (diamètre d'usure calculé à WS 1,4 kPa {0,0143 kgf/cm^2} [0,2031 psi])		ISO 12156-1
BDF : Carburant biodiesel (FAME : Esther méthylique d'acides gras)		La qualité du BDF sera conforme à JIS K 2390, EN14214, ou ASTM D6751 Le mélange d'un maximum de 5 % de BDF du volume total est toléré (Sauf dans les cas où la valeur est dictée par la régulation des émissions.)		JIS K 2390:2008 (FAME pour mélange) ASTM D 6751 EN 14214

☝ *L'utilisation d'un carburant de caractéristiques inférieures aux limites d'usage entraîne de la fumée blanche, un démarrage plus laborieux ou une rotation instable.*



5 Huile pour moteur

5.1 Huile pour moteur recommandée

Utilisez uniquement l'huile pour moteur recommandée dans ce manuel. N'utilisez jamais d'autre huile.
L'utilisation d'huiles inappropriées ou de qualité inférieure rend le segment de piston collant, grippe le piston et le cylindre ou use prématurément les paliers et les pièces mobiles et réduit considérablement la durée de vie du moteur.

De nombreuses normes ont été élaborées sur la base de tests spécifiques de moteurs et sont disponibles pour déterminer la qualité de l'huile selon le moteur dans lequel elles sont utilisées et les conditions de fonctionnement. Parmi ces normes, les classifications d'utilisation de l'API (Institut du Pétrole Américain) sont les plus utilisées pour classer les huiles pour moteurs. SAE précise uniquement la viscosité, alors que la classe de service API indique le niveau de qualité de l'huile pour moteur.

Veuillez utiliser la classe de service API CF pour l'huile lubrifiante pour moteur.

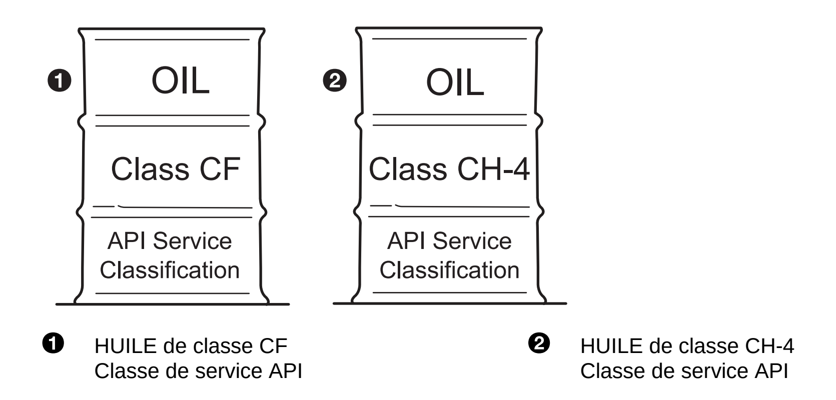
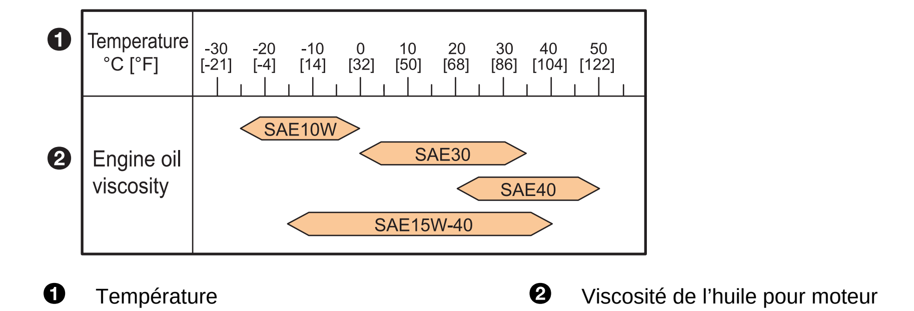


Illustration 5-1 Huile pour moteur recommandée

5.2 Sélection de la viscosité d'une huile

Utilisez le tableau suivant pour sélectionner une huile dont la viscosité est appropriée à la température ambiante. Une huile trop visqueuse entraîne une perte de puissance et une hausse anormale de sa

température, alors qu'une huile trop peu visqueuse accélère l'usure liée à une lubrification inadéquate et réduit par ailleurs le rendement du moteur à cause des fuites de gaz de combustion.



❶ Température ❷ Viscosité de l'huile pour moteur

Illustration 5-2 Sélection de la viscosité d'une huile

5.3 Manipulation d'huile pour moteur

⚠ Avant de remplir le moteur d'huile, arrêtez-le et assurez-vous de l'absence de flammes nues ou d'autres sources potentielles d'incendie près du moteur. Toute huile renversée ou qui a fuit sur une surface chaude ou sur un composant électrique peut entraîner un incendie. Essuyez immédiatement et consciencieusement toute huile renversée. Après le remplissage, assurez-vous de bien refermer le bouchon de remplissage.

⚠ Ne mélangez jamais différentes marques d'huile pour moteur. Le mélange de diverses marques d'huile pour moteur risque d'entraîner une réaction chimique des additifs dans les huiles pouvant dégrader la qualité des huiles en question.

Lorsque vous manipulez des huiles dans des quantités supérieures aux quantités légales, assurez-vous que les travaux sont effectués par une station service et conformément à la loi. Utilisez une pompe à huile pour vider le moteur ou un bidon d'huile. Abstenez-vous d'aspirer de l'huile avec la bouche pour la siphonner.

Assurez-vous de bien refermer le bouchon après utilisation.

Conservez l'huile dans un lieu bien aéré et hors d'atteinte de la lumière du soleil.

Assurez-vous d'obtenir la fiche technique de santé et de sécurité de l'huile pour moteur utilisée et suivez-en les instructions.

5.4 Prescriptions de performance de l'huile moteur

L'huile pour moteur doit présenter les performances suivantes.

- Excellente capacité de dispersion (capacité de l'huile à disperser la boue dans l'huile) à haute température, ce qui évite la détérioration du moteur due à l'accumulation de boues et de suie.
- Excellente capacité à neutraliser les acides, afin d'inhiber l'oxydation causée par le soufre dans le carburant.
- Excellente stabilité à l'oxydation à haute température se maintenant pendant un fonctionnement continu à régime élevé.
- Viscosité assez concentrée pour préserver les performances lors d'un démarrage à froid et la bonne lubrification à haute température.
- Bonne résistance à l'eau (rouille et corrosion).
- Bonne résistance à l'apparition de mousse susceptible de réduire la qualité de la lubrification à cause de l'oxydation.

5.5 Processus de dégradation de l'huile pour moteur

- L'huile pour moteur se dégrade en partie de causes naturelles et en partie à cause de la pollution. La dégradation naturelle de l'huile a deux causes principales : l'une est l'oxydation ou la décomposition thermique de l'huile de base et des additifs, et l'autre est la dégradation des performances due à la consommation des additifs lors de l'utilisation de l'huile.
- Les contaminants tels que les produits de la combustion du carburant (suie, vapeur d'eau ou produits d'oxydation) qui pénètrent dans l'huile influencent grandement sa qualité. La suie adhère à la pellicule d'huile sur la paroi du cylindre et en est raclée par le segment de piston. Cette suie augmente la proportion de substances insolubles dans l'huile moteur et peut entraîner l'usure des pistons et des parois de cylindre.
- Une poudre abrasive dans l'huile pour moteur accélère également la détérioration et peut même entraîner une réaction d'oxydation. La poussière et la saleté provenant de l'extérieur détériorent également l'huile pour moteur. Au fil de l'utilisation, le processus de contamination et de dégradation s'accélèrent.
- En petite quantité, les produits et contaminants présents dans l'huile pour moteur ne sont pas dangereux car ils peuvent être dispersés dans l'huile. Cependant, en grande quantité, ils peuvent devenir nuisibles. De tels produits et contaminants s'écoulent du carter d'huile et s'accumulent dans le piston et dans le circuit d'huile. Une telle situation peut déboucher sur de sérieux problèmes tels qu'un coincement d'un piston ou l'éraillure des paliers.
- Le soufre présent dans le carburant est brûlé et transformé en gaz d'acide sulfureux et en gaz sulfurique qui usent par corrosion les cylindres et les segments de piston. Un détergent ajouté dans l'huile pour moteur les neutralise pour en faire des

substances non dangereuses. Alors que le détergent ajouté à l'huile décroît au fil de son utilisation, la valeur de la basicité de l'huile pour moteur diminue également. La réduction de la valeur de basicité totale est à mettre en corrélation avec une réduction de la capacité à disperser la suie. En conséquence, les dépôts sur les pistons augmentent.

- À cause de la présence d'oxygène dans l'air, l'augmentation de la température de l'huile sous l'effet d'un fonctionnement continu à un régime élevé entraîne une dégradation par oxydation. Alors que la dégradation causée par l'oxydation augmente, le produit de cette oxydation se polymérise. Le polymère résultant de cette oxydation augmente ainsi la viscosité de l'huile, ce qui entraîne l'apparition de boues et de vernis. En conséquence, des problèmes tels qu'un manque de lubrification et l'adhérence du segment de piston se produisent. De plus, des substances acides entraînées par l'oxydation peut causer des problèmes tels que la corrosion du palier.

5.6 Définition des propriétés d'une huile pour moteur

5.6.1 Viscosité

La viscosité est une propriété physique de base de l'huile pour moteur qui est considérée comme le principal critère d'évaluation de l'huile.

La contamination de l'huile par des gaz de soufflage et sa détérioration sous l'effet du vieillissement augmentent sa viscosité et dégradent les propriétés de la viscosité, ce qui entraîne le dépôt de boues dans le moteur et l'obturation du filtre à huile. Sous l'effet de la contamination de l'huile par le carburant et du cisaillement des molécule de l'améliorant d'indice de viscosité, l'huile perd de sa viscosité, la viscosité perd de ses performances, ce qui entraîne une lubrification insuffisante et donc une friction / usure des pièces du moteur.

5.6.2 Indice de basicité

L'indice de basicité indique la capacité à neutraliser les acides, notamment les acides organiques résultant de l'oxydation de l'huile moteur, les acides sulfureux ou l'acide sulfurique provenant du soufre présent dans le carburant.

L'indice de basicité indiquant la quantité de dispersant détergent dans l'huile peut être utilisé pour estimer la consommation d'additif dispersant détergent basique. La capacité à disperser la boue diminue au fur et à mesure de la consommation de dispersant détergent.

5.6.3 Indice d'acidité

L'indice d'acidité de l'huile augmente au fur et à mesure que l'acide organique est dérivé par l'oxydation de l'huile moteur ou au fur et à mesure que l'acide sulfurique ou sulfureux est dérivé par la combustion du soufre dans le carburant ou au fur et à mesure que l'huile est souillée par le résultat d'une combustion imparfaite.

Une augmentation de l'indice d'acidité entraîne la corrosion ou l'usure des pièces internes du moteur (notamment les chemises de cylindre ou les parties métalliques) sous l'effet de la teneur en soufre ainsi que le grippage des pistons à cause des boues.

5.6.4 Teneur en eau

La présence d'eau dans l'huile favorise la corrosion / l'usure et diminue l'onctuosité dans les pièces coulissantes.

5.6.5 Point d'éclair

Le point d'éclair diminue sous l'effet de la contamination avec des carburants. La mesure du point d'éclair permet de vérifier la dilution du carburant. La dilution du carburant réduit la pellicule d'huile et entraîne une lubrification insuffisante, source de friction et d'usure dans les pièces du moteur.

5.6.6 Particules insolubles

Les particules insolubles comprennent les produits acides dans l'huile pour moteur, les particules résultant d'une mauvaise combustion, la boue ou la suie, les particules de métal abrasives et la poussière. Les particules insolubles sont une indication de la dégradation / contamination de l'huile.

Le dispersant détergent, qui est un additif, absorbe les particules de boues et les disperse sous forme de fines particules. Il est possible de connaître la densité totale des particules insolubles ainsi que la capacité de dispersion restante en mesurant les particules insolubles et les particules insolubles coagulées (à l'aide de produits chimiques spéciaux permettant de neutraliser l'action du dispersant détergent et de collecter les boues dispersées dans l'huile). Cela permet d'éviter le grippage ou l'usure prématurée des segments de piston.

5.7 Limite d'utilisation de l'huile pour moteur

L'huile pour moteur se dégrade sous l'effet de son utilisation et au fil du temps.

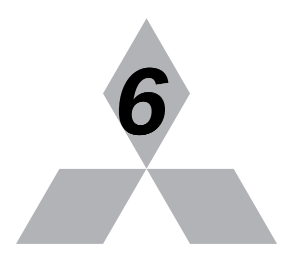
Pour déterminer le moment d'une vidange, analyser une huile usagée et comprendre les conditions de détérioration et de dégradation de l'huile. Ce facteur est également nécessaire lors de la comparaison des résultats de l'analyse d'huile et de l'analyse du moteur incluant la contamination interne, et les conditions d'usure du moteur et pour mieux connaître les conditions de fonctionnement du moteur.

L'huile pour moteur a une influence sur la qualité d'huile pour moteur à utiliser, les conditions de fonctionnement du moteur et la qualité du carburant. Il est donc important d'analyser l'huile usagée, de comprendre les circonstances de sa détérioration et de sa dégradation. Il est nécessaire de faire fonctionner le moteur pour déterminer l'intervalle de remplacement de l'huile moteur.

Reportez-vous à Tableau 5-1 à la page 74 pour la détermination de la dégradation des performances d'une huile pour moteur. Si l'un des paramètres suivants ne respecte pas les limites, remplacez l'huile par une huile neuve.

Tableau 5-1 Propriétés de l'huile pour moteur

Propriétés		**Standard**	**Méthode de test**
Viscosité	mm^2/s [p^2/s] à 100 °C [212 °F]	+ 30% au maximum d'huile neuve - 15% au maximum d'huile neuve	JIS K 2283:2007 ISO 3107 ISO 2909
Indice de basicité	mg KOH/g	2,0 ou plus avec la méthode à l'acide chlorhydrique (HCL) 1/2 au minimum d'huile neuve avec la méthode à l'acide perchlorique (PCA)	JIS K 2501:2003 ISO 3771
Indice d'acidité	mg KOH/g	Jusqu'à + 3,0 d'huile neuve	JIS K 2501:2003 ISO 3771
Teneur en eau	Vol %	0,2 au maximum	JIS K 2275:1996 ISO 9029
Point d'éclair (test en coupelle ouverte)	°C	180 [356] au minimum	JIS K 2265:2007 ISO 3769 ISO 2719
Pentane insoluble	% pondéral	0,5 au maximum	ASTM D 893
Pentane insoluble coagulé	% pondéral	3,0 au maximum	ASTM D 893



6 Liquide de refroidissement

Dans ce manuel, l'expression "liquide de refroidissement" désigne un mélange d'eau et de liquide de refroidissement longue durée.

6.1 Eau recommandée comme liquide de refroidissement

Utilisez une eau douce pour le système de refroidissement du moteur. La qualité de l'eau doit être conforme à Tableau 6-1 à la page 75. La qualité de l'eau doit se trouver dans la fourchette indiquée, mais elle peut aussi en atteindre la limite.

Tableau 6-1 Normes de qualité de l'eau

Elément	Symbole chimique	Unité	Valeur recomman dée	Limite	Principal effet négatif
pH (25 °C [77 °F])	-	-	de 6,5 à 8,0	de 6,5 à 8,5	Corrosion et rouille, entartrage
Conductivité électrique (25 °C [77 °F])	-	mS/m	< 25	< 40	Corrosion et rouille, entartrage
Dureté totale	$CaCO_3$	ppm	< 95	< 100	Entartrage
M alcalinité	$CaCO_3$	ppm	< 70	< 150	Entartrage
Ion de chlore	Cl^-	ppm	< 100	< 100	Corrosion et rouille
Ion d'acide sulfurique	SO_4^{2-}	ppm	< 50	< 100	Corrosion et rouille
Total fer	Fe	ppm	< 1.0	< 1.0	Entartrage
Silice	SiO_2	ppm	< 30	< 50	Entartrage
Résidu d'évaporation	-	ppm	< 250	< 400	Entartrage

Les chiffres entre parenthèses indiquent la valeur standard. Outre les caractéristiques ci-dessus, la turbidité doit être inférieure à 15 mg/litre.

6.2 Liquide de refroidissement longue durée (LLC)

Si vous avalez accidentellement du liquide de refroidissement (longue durée ou non), vomissez immédiatement et consultez un médecin. Si du liquide de refroidissement longue durée pénètre dans vos yeux, rincez-les immédiatement à grande eau et consultez un médecin.

Assurez-vous d'utiliser du véritable liquide de refroidissement longue durée (LLC) "GLASSY(du type éthylène glycol)" ou "PG GLASSY (du type Non-amine)" de Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.. Si vous êtes contraint d'utiliser une autre marque de LLC, assurez-vous d'utiliser un produit conforme aux spécifications de Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.. Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. ne fournit aucune garantie sur les pannes causées par l'utilisation d'un liquide de refroidissement longue durée non conforme aux spécifications.

6.3 Véritable liquide de refroidissement longue durée

Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. recommande l'utilisation de son liquide de refroidissement longue durée "GLASSY long life coolant (de type éthylène glycol)", et du liquide de refroidissement longue durée écologique "PG GLASSY long life coolant (de type non-amine)", car ces produits sont les plus appropriés au refroidissement des moteurs diesels de Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.



Illustration 6-1 GLASSY LLC

6.4 Autres marques de LLCs

Ne mélangez jamais de liquide de refroidissement longue durée (LLC) Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. avec du LLC d'autres marques. Tout mélange avec d'autres marques dégrade les performances du liquide de refroidissement longue durée Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.

Lorsque vous utilisez du liquide de refroidissement longue durée (LLC) "GLASSY long life coolant (du type éthylène glycol)" ou "PG GLASSY long life coolant (du type Non-amine)", autre que celui de Mitsubishi Heavy Industries, Ltd., assurez-vous qu'il soit conforme aux spécifications de Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.

Chaque fournisseur de liquide de refroidissement longue durée est responsable de la qualité et des performances de son produit ainsi que de la variation de ses composants.

Avant tout achat d'un liquide de refroidissement longue durée, assurez-vous auprès du fournisseur que ce produit vous convient.

Utilisez uniquement un liquide de refroidissement longue durée tout saison (de type non-amine). Abstenez-vous de remplacer le liquide de refroidissement longue durée par de l'antigel.

6.5 Normes pour les autres marques de LLC

Si vous êtes contraint d'utiliser une autre marque de LLC, assurez-vous d'utiliser un produit conforme aux spécifications de Mitsubishi. Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. ne fournit aucune garantie sur les pannes causées par l'utilisation d'un liquide de refroidissement longue durée non conforme aux spécifications.

6.5.1 Exigences générales par rapport au LLC

- Le liquide de refroidissement longue durée doit être un liquide homogène.
- Le liquide de refroidissement longue durée ne doit pas causer de corrosion ni de précipitation dans le système de refroidissement du moteur lorsqu'il est dilué à 30 à 60 % de sa densité.
- Le liquide de refroidissement longue durée sera mélangé avec un autre liquide de refroidissement longue durée répondant à ces exigences. Les deux produits mélangés ne doivent pas avoir d'effet séparateur l'un sur l'autre, ni réduire leurs performances mutuelles.
- Le bidon de liquide de refroidissement longue durée ne doit pas être corrodé ni présenter de dépôt, même après une période de 6 mois de stockage.
- Le liquide de refroidissement longue durée ne devra pas contenir de résidus, même s'il est conservé à des températures atteignant - 20 à - 25 °C [- 4 à - 13 °F]
- La qualité associée à cette spécification est garantie pendant 2 ans en cas de stockage dans un local à température ambiante normale.

6.5.2 caractéristique LLC

Tout examen du liquide de refroidissement longue durée conformément à JIS K2234 section 7 (méthodes d'examen) devra répondre à ces caractéristiques. JIS K2234 couvre des sujets généraux et montre l'échantillon d'examen.

Tableau 6-2 Caractéristique LLC (Fiche 1 de 3)

Propriétés				Standard
Externe				Aucune précipitation
Densité				Minimum 1,112 g/cm^3 [69,4199 livre/pied^3] (20/20 °C) [68/68 °F] (solution mère)
Teneur en eau				Maximum 5,0 % pondéral (Solution mère)
Température de gel		30 % du volume		Maximum - 14,5 °C [6 °F]
		50 % du volume		Maximum - 34,0 °C [- 29 °F]
Température d'ébullition				Minimum 155 °C [311 °F] (Solution mère)
pH				7,0 à 11,0 (30% en volume)
Formation de bulles (ASTM D 3306-01)		30 % du volume		Maximum 4,0 ml
		$33^1/_3$ % en volume		Maximum 150 ml, Disparition des bulles dans les 5 secondes.
Adaptabilité à de l'eau calcaire				Maximum 1,0 (50 % du volume)
Causticité envers les métaux (88 ± 2 °C [190 ± 36 °F], 336 ± 2 h, 30 % en volume (E.G), 50 % en volume (P.G))	En éprouvette	Variation de poids	Aluminium	± 0,30 mg/cm^2
			Fonte	± 0,15 mg/cm^2
			Acier	± 0,15 mg/cm^2
			Laiton	± 0,15 mg/cm^2
			Soudure	± 0,30 mg/cm^2
			Cuivre	± 0,15 mg/cm^2
		Aspect des pièces après test		Aucune corrosion de surface, sauf entre l'échantillon de test et la pièce d'écartement Une décoloration est acceptable.
	Production de bulles pendant le test			Pas de débordement de bulles
	Propriétés du liquide après le test	pH		de 6,5 à 11,0
		variation de pH		± 1.0
		Précipitation		Maximum 0,5% du volume
		Apparence du liquide		Aucune décoloration, séparation ni gel remarquable.

Tableau 6-2 Caractéristique LLC (Fiche 2 de 3)

Propriétés				Standard
Circulation causticité métallique (98 ± 2 °C [208 ± 36 °F], 1000 h, 30 % en volume (E.G), 50 % en volume (P.G))	En éprouvette	Variation de poids	Aluminium, Fonte, Acier, Laiton, Soudure, Cuivre	± 0,30 mg/cm^2
		Aspect des pièces après test		Aucune corrosion de surface, sauf entre l'échantillon de test et la pièce d'écartement Une décoloration est acceptable.
	Propriétés du liquide après le test	pH		de 7,0 à 9,0
		Variation de pH		± 1.0
		Changement pré-alcalinité		± 15 %
		Précipitation		1,0 % du volume
		Apparence du liquide		Aucune décoloration, séparation ni gel remarquable.
		Densité ionique	Fe, Cu, Al, Zn, Pb, NH_4^+	Maximum 10 ppm
Circulation causticité métallique (88 ± 3 °C [190 ± 37 °F], 1000 ± 2 h, 30% en volume (E.G))	En éprouvette	Variation de poids	Aluminium	± 0,60 mg/cm^2
			Fonte	± 0,30 mg/cm^2
			Acier	± 0,30 mg/cm^2
			Laiton	± 0,30 mg/cm^2
			Soudure	± 0,60 mg/cm^2
			Cuivre	± 0,30 mg/cm^2
		Aspect des pièces après test		Aucune corrosion de surface, sauf entre l'échantillon de test et la pièce d'écartement Une décoloration est acceptable.
	Propriétés du liquide après le test	pH		de 6,5 à 11,0
		Variation de pH		Maximum ± 1,0
		Apparence du liquide		Aucune décoloration, séparation ni gel remarquable.
	État des pièces	Joint d'étanchéité de la pompe		Pas troublé pendant le test
		Intérieur du corps de pompe et pale		Aucune corrosion apparente

Tableau 6-2 Caractéristique LLC (Fiche 3 de 3)

Propriétés			**Standard**
Capacité d'adaptation du caoutchouc (30 % du volume, 115 °C [239 °F], 360 h)	Silicone	Modification résistance à la traction	- 60 à 0 %
		Modification allongement	- 40 à + 20 %
		Modification volume	0 à + 40 %
		Modification dureté	- 20 à + 10 %
	Caoutchouc à base d'acrylonitrile-butadiène	Modification résistance à la traction	0 à + 10 %
		Modification allongement	- 15 à + 15 %
		Modification volume	0 à + 40 %
		Modification dureté	- 10 à 0 %
	EPDM	Modification résistance à la traction	0 à + 10 %
		Modification allongement	- 30 à 0 %
		Modification volume	0 à + 10 %
		Modification dureté	- 10 à 0 %
Stabilité au stockage en % du volume (30 % du volume, température ambiante, 6 h)			Maximum 0,3

6.6 Entretien du liquide de refroidissement longue durée

Si vous avalez accidentellement du liquide de refroidissement (longue durée ou non), vomissez immédiatement et consultez un médecin. Si du liquide de refroidissement longue durée pénètre dans vos yeux, rincez-les immédiatement à grande eau et consultez un médecin.
le liquide de refroidissement longue durée est toxique. Ne jetez jamais du liquide de refroidissement longue durée usagé dans les égouts. Consultez le distributeur de liquide de refroidissement longue durée pour l'élimination de ce produit.

6.6.1 Intervalles de renouvellement du LLC

Assurez-vous de renouveler le liquide de refroidissement longue durée (LLC) aux intervalles indiqués dans le programme d'entretien dans ce manuel.
Le non renouvellement du LLC peut entraîner des pannes dues à la dégradation des performances anti-corrosion et à la cavitation.

Le liquide de refroidissement mélangé au liquide de refroidissement longue durée recommandé par Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. a une durée de vie de 2 ans. Assurez-vous de remplacer le liquide de refroidissement au moins tous les 2 ans.

6.6.2 Concentration de LLC

Assurez que la concentration en liquide de refroidissement longue durée est de 30 %(GLASSY) et de 40 % (PG GLASSY) à n'importe quelle température. Un liquide de refroidissement longue durée d'une concentration inférieure à 30 % ne fournit pas de protection adéquate contre la corrosion. Une concentration inférieure à 10 % peut accélérer la corrosion.

Lorsque vous ajoutez du liquide de refroidissement, n'ajoutez pas d'eau du robinet. Utilisez toujours du liquide de refroidissement à la même concentration en LLC.

Tableau 6-3 Concentration de LLC recommandée

Elément	Type	Externe	Température ambiante la plus basse			
			- 10 °C [14 °F] ou supérieure	- 20 °C [- 4 °F] ou supérieure	- 30 °C [- 22 °F] ou supérieure	- 45 °C [- 40 °F] ou supérieure
Concentration de liquide de refroidissement longue durée (%)	GLASSY	Vert	30	40	50	60
	PG GLASSY	Rouge	40	55	70	-

(a) Si la température de l'air extérieur est au maximum de -30 °C, utilisez "GLASSY".
(b) La concentration ci-dessus se base sur du liquide de refroidissement longue durée "GLASSY long life coolant" (de type éthylène glycol) ou "PG GLASSY long life coolant" (type non-amine) de Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.. Pour déterminer une concentration de liquide de refroidissement longue durée exacte, reportez-vous aux instructions du liquide de refroidissement longue durée utilisé.

6.7 Importance du liquide de refroidissement longue durée

La tendance actuelle est celle des moteurs plus petits et plus légers fournissant une plus grande puissance pour une consommation de carburation et des rejets de gaz polluants limités.

Les conditions auxquelles est soumis le liquide de refroidissement du moteur sont de plus en plus exigeantes, à cause d'une durée de fonctionnement prolongée, d'une température de liquide de refroidissement plus élevée et d'une plus grande vitesse de circulation du liquide de refroidissement.

Divers matériaux tels que l'acier, l'aluminium, le cuivre, la soudure et le caoutchouc sont utilisés dans un système de refroidissement et ils sont également soumis aux conditions extrêmes décrites ci-dessus. Chacun de ces matériaux présente une ionisation différente, ce qui accélère la

corrosion par le biais du liquide de refroidissement moteur. Pour éviter un tel problème, il est très important d'utiliser un liquide de refroidissement longue durée contenant des additifs anti-corrosion.

6.8 Caractéristiques des additifs du LLC et remarques importantes

Le liquide de refroidissement longue durée contient divers produits chimiques dans des proportions entraînant des réactions chimiques qui neutralisent la corrosion (ionisation) des pièces du moteur en contact avec le liquide de refroidissement. Le liquide de refroidissement longue durée perd de son efficacité aussi bien sous l'effet de son utilisation que du temps qui passe.

De plus, si les additifs chimiques du liquide de refroidissement longue durée ne sont pas entretenus, une partie d'entre eux peut rapidement s'épuiser, ce qui entraîne une dissolution des métaux au lieu de les protéger de la corrosion. En conséquence, d'autres produits chimiques visant à éviter la corrosion réagissent aux particules de métal et accélèrent la corrosion. Cet état entraîne une corrosion plus grave que si de l'eau douce sans additifs était utilisée. Ce problème est typique de l'utilisation d'un liquide de refroidissement longue durée inadéquat.

6.9 Exemples d'anomalies causées par du liquide de refroidissement longue durée (type amine)

6.9.1 Usure par arrachement de particules de fer

Les amines suppriment généralement bien l'oxydation des métaux ferreux, mais ils sont connus pour poser des problèmes avec les pièces en cuivre.

Les particules de cuivre (corrosion du cuivre) présentes dans le système de refroidissement se déposent sur les pièces en fer et ce dépôt entraîne la corrosion et l'usure par arrachement de particules des pièces en acier ayant une ionisation élevée sous l'effet de pile locale ou de la corrosion galvanique.

6.9.2 Corrosion des pièces en aluminium

Le silicate est très efficace pour protéger l'aluminium de la rouille. Cependant, il est instable dans une solution d'un pH égal ou inférieur à 9. Il peut alors se transformer en gel et se précipiter dans la solution. C'est pour cette raison qu'un pH autour de 10 est généralement recommandé, afin d'assurer un haut niveau d'alcalinité.

Cependant, lorsque le silicate est entièrement consommé, le haut niveau d'alcalinité entraîne une attaque chimique de l'aluminium. Pour éviter ce problème, il est nécessaire d'entretenir correctement le liquide de refroidissement. À titre d'exemple, l'usure rapide des garnitures

mécaniques de la pompe à eau peut être entraînée par les effets secondaires de la formation de gel de silicate. Corrosion des pièces en aluminium lorsque tout le silicate a été consommé.

6.9.3 Piqûre et obstruction du radiateur

Lorsque le liquide de refroidissement longue durée se dégrade, ou lorsque sa concentration dans le liquide de refroidissement est trop faible, sa capacité anti-corrosion se dégrade et entraîne la corrosion des métaux. Le laiton et la soudure ont tendance à se corroder plus rapidement que d'autres métaux, et la corrosion de ces métaux entraîne des fuites d'eau et des colmatages. Exemple : Trous et colmatages dans le radiateur



7 Programme d’entretien

7.1 Comment utiliser le programme d’entretien

Une inspection périodique augmente la durée de vie du moteur et contribue à son fonctionnement sûr. Assurez-vous de mener l’inspection et l’entretien conformément au programme d’entretien.

Le programme d’entretien indique les intervalles de service standard. Si vous remarquez des anomalies, telles qu’un bruit anormal, des gaz d’échappement noirs, blancs ou anormalement chauds, des vibrations anormales et des fuites de carburant, d’huile ou de gaz d’échappement, assurez-vous de procéder aux travaux d’inspection et d’entretien, quel que soient les intervalles de service recommandés dans le "Programme d’entretien".

L’intervalle entre les diverses interventions de service dépend de l’utilisation et des conditions de fonctionnement, ainsi que de la consommation de carburant, d’huile et de liquide de refroidissement. Consultez le journal du fonctionnement du moteur pour déterminer les intervalles de service les plus appropriés. (N’hésitez pas à consulter un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. au sujet de ces intervalles de service.)

Révisez les éléments au multiple des exigences originales. Par exemple, à la 1 000 ème heure de fonctionnement, révisez également les éléments devant être révisés toutes les 250 heures et toutes les 50 heures.

Les éléments marqués d’un * sur le programme d’entretien nécessitent des outils particuliers ou un équipement volumineux. Veuillez contacter un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. pour la révision de ces éléments.

7.2 Programme d’entretien

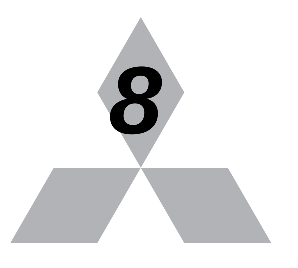
Tableau 7-1 Programme d’entretien

Intervalle	Élément à réviser à la page
Toutes les 50 h de fonctionnement	“Réservoir de carburant - Drainage de l’eau” à la page 88
	“Filtre à air - Vérification” à la page 104

Tableau 7-1 Programme d'entretien (Suite)

Intervalle	Élément à réviser à la page
Après les 50 premières heures de fonctionnement pour un moteur neuf ou rénové	"Huile pour moteur et filtre à huile - Remplacement" à la page 96
	Boulons et écrous sur le moteur - Resserrer *
Toutes les 250 h de fonctionnement	"Huile pour moteur et filtre à huile - Remplacement" à la page 96
	"Courroie et sa tension - Inspection et réglage" à la page 87
	"Ailettes de radiateur - Vérification et nettoyage" à la page 103
	Ajouter de la graisse aux articulations, etc. *
Toutes les 500 h de fonctionnement	"Filtre à carburant (pompe d'injection en ligne) - Remplacement" à la page 93
	"Système d'alimentation (pompe d'injection distributrice) - Purger l'air" à la page 92
	Jeu de soupape - Inspection *
	Nettoyage du réservoir de carburant (toutes les 500 heures de fonctionnement ou chaque année) *
	Vérification de la bougie de départ *
Toutes les 1000 h de fonctionnement	"Démarreur - Inspection" à la page 110
	"Alternateur - Inspection" à la page 110
	Boulons et écrous sur le moteur - Resserrer *
Toutes les 1500 h de fonctionnement	Buse d'injection - Nettoyage *
Toutes les 3000 h de fonctionnement	Injecteur de carburant - Vérification et nettoyage *
	"Turbocompresseur - Inspection" à la page 105
Tous les 2 ans	"Liquide de refroidissement- Remplacement" à la page 100
Selon les besoins	"Dépoussiéreur primaire - Nettoyage, inspection et remplacement" à la page 105
	"Élément de filtre à air - Nettoyage, vérification et remplacement" à la page 106
	"Filtre à carburant - Drainage de l'eau" à la page 89
	"Système d'alimentation (pompe d'injection en ligne) - Purger l'air" à la page 90
	"Système d'alimentation (pompe d'injection distributrice) - Purger l'air" à la page 92
	"Densité de l'électrolyte de la batterie - Vérification" à la page 109

*. *Les éléments marqués d'un * sur le programme d'entretien nécessitent des outils particuliers ou un équipement volumineux. Veuillez contacter un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. pour la révision de ces éléments.*



Procédures d'inspection périodique et d'entretien

8.1 Moteur de base

8.1.1 Courroie et sa tension - Inspection et réglage

⚠ Remplacez la courroie si vous observez des défauts tels que des coupures au cours de l'inspection.
Assurez-vous que la courroie n'entre pas en contact avec de l'huile ou de la graisse. De tels produits peuvent faire patiner la courroie et réduire sa durée de vie.
Une tension excessive de la courroie peut entraîner une usure rapide du palier de l'alternateur et réduire la durée de vie de la courroie. Réglez précisément la tension de la courroie en suivant la procédure ci-dessous.

Courroie - Inspection

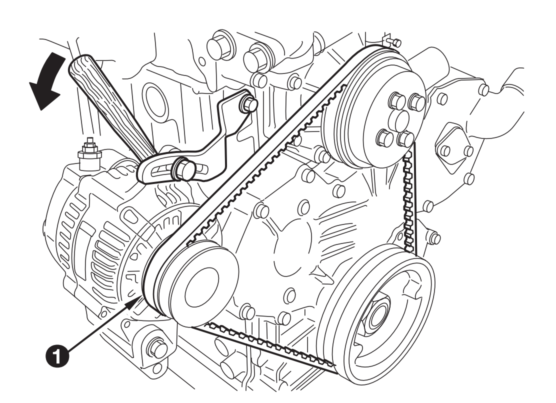
1. Procédez à une inspection visuelle de la courroie pour détecter tout dégât. Remplacez la courroie par une nouvelle si vous constatez des irrégularités.
2. Inspection tension de la courroie (fléchissement).

   Poussez la courroie vers le bas à mi-chemin entre les poulies. Si le fléchissement est de 12 mm [0,47 pouce], la tension est correcte. Force de compression de la courroie : Env. 98 N {10 kgf} [22 livre par pied]
3. Si le fléchissement de la courroie n'est pas standard, réglez la tension de la courroie.

Tension courroie trapézoïdale (côté alternateur) - Réglage

1. Enlevez le capot de la courroie.

2. Dévissez toutes les vis de fixation de l'alternateur et de la plaque de réglage.



1 Courroie

Illustration 8-1 Courroie et sa tension - Inspection et réglage

3. Déplacez l'alternateur pour régler la tension de la courroie.
4. Après avoir réglé la tension de la courroie, vissez toutes les vis de fixation de l'alternateur et de la plaque de réglage.
5. Mettez en place le capot de la courroie.

8.2 Système d'alimentation

8.2.1 Réservoir de carburant - Drainage de l'eau

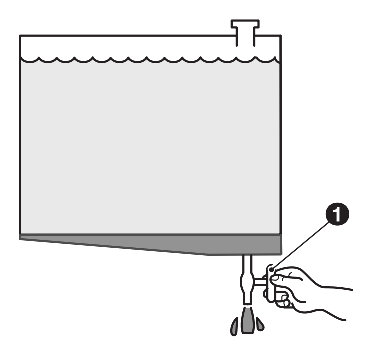
⚠ Lors de travaux impliquant du carburant, assurez-vous qu'il n'y a aucune flamme nue, aucune chauffage ni aucune autre source potentielle d'incendie à proximité. Essuyez immédiatement tout carburant renversé. Toute éclaboussure de carburant peut s'enflammer et causer un incendie.

⚠ Laissez le filtre en place lorsque vous faites le plein de carburant. Consultez le chapitre "Carburant" à la page 65 pour savoir quel carburant utiliser.
La procédure de purge d'eau décrite ci-dessous est communément utilisée. Il se peut que certaines applications soient équipées d'un réservoir de carburant différent.

Si le carburant se mélange à des particules étrangères telles que de la poussière ou de l'eau, cela peut diminuer l'efficacité du système d'alimentation et entraîner des pannes de ce dernier. Afin d'éviter de tels problèmes, purgez le réservoir de carburant comme indiqué ci-dessous.

1. Posez une cuvette d'une capacité d'au moins 2 litres [0,5 U.S. gal.] sous le robinet de purge du réservoir de carburant.

2. Ouvrez le robinet de purge du réservoir de carburant et laissez s'écouler au moins 1 à 2 l de carburant [0,3 à 0,5 U.S. gal.].



❶ Robinet de purge

Illustration 8-2 Réservoir de carburant - Drainage de l'eau

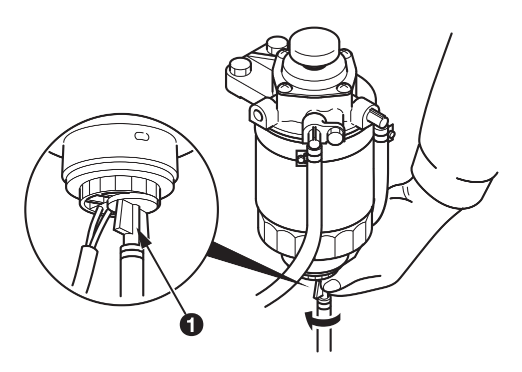
3. Assurez-vous que l'eau et les particules étrangères s'écoulent en même temps que le carburant. Refermez le robinet de purge.

8.2.2 Filtre à carburant - Drainage de l'eau

⚠ Lorsque vous manipulez du carburant, assurez-vous qu'il n'y a aucune flamme nue ni aucune autre source potentielle d'incendie près du moteur.
Essuyez immédiatement tout carburant renversé. Toute éclaboussure de carburant peut s'enflammer et causer un incendie.

Purgez l'eau du filtre à carburant si le signal de purge concerné s'est enclenché.

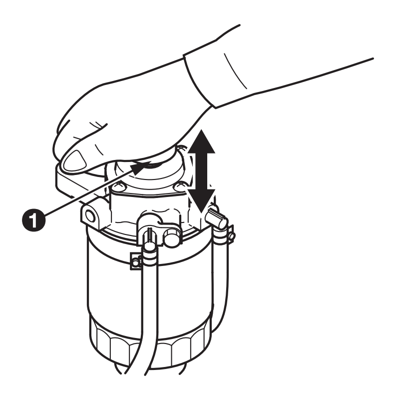
1. Mettez un récipient sous le tuyau de purge.
2. Ouvrez le bouchon de vidange et purgez l'eau du filtre à carburant.



❶ Bouchon de vidange

Illustration 8-3 Filtre à carburant - Drainage de l'eau (1)

3. Alimentez en carburant en appuyant sur la pompe d'amorçage (environ 7 fois) pour faciliter le drainage.



❶ Pompe d'amorçage

Illustration 8-4 Filtre à carburant - Drainage de l'eau (2)

4. Après avoir procédé au drainage, revissez bien le bouchon de vidange.

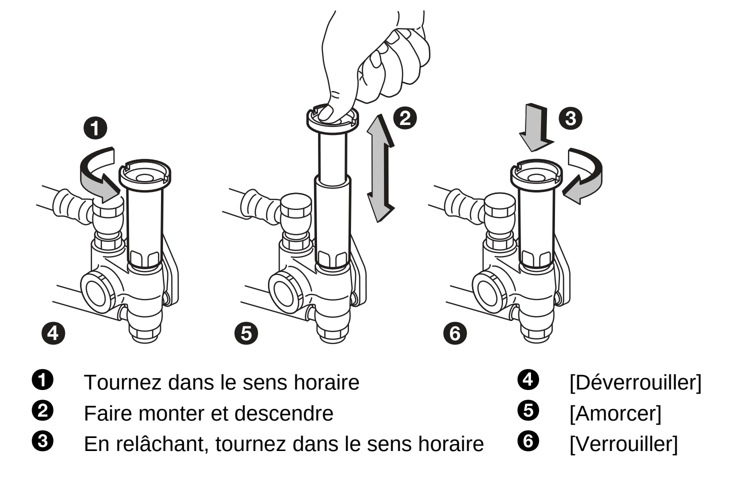
5. Après avoir purgé le filtre à carburant de l'eau, purgez le système d'alimentation de l'air qui s'y est accumulé.

   Pour purger l'air du système d'alimentation, reportez-vous à la section "Système d'alimentation (pompe d'injection distributrice) - Purger l'air" à la page 92.

8.2.3 Système d'alimentation (pompe d'injection en ligne) - Purger l'air

⚠ Essuyez soigneusement tout carburant qui s'écoule du bouchon d'aération avec un chiffon. Tout carburant renversé constitue un risque d'incendie.
Après la purge, revissez bien le bouchon de la pompe d'amorçage. La pompe d'amorçage risque de s'abîmer si le bouchon n'est pas hermétiquement fermé, entraînant une fuite de carburant et éventuellement un incendie.

⚠ Resserrez la pompe d'amorçage avant de fermer le bouchon d'aération.
Évitez de fermer les bouchons et robinets d'aération avant de verrouiller la pompe d'amorçage car la pompe d'amorçage ne reviendra pas à sa position d'origine à cause de la pression interne.



❶	Tournez dans le sens horaire	❹	[Déverrouiller]
❷	Faire monter et descendre	❺	[Amorcer]
❸	En relâchant, tournez dans le sens horaire	❻	[Verrouiller]

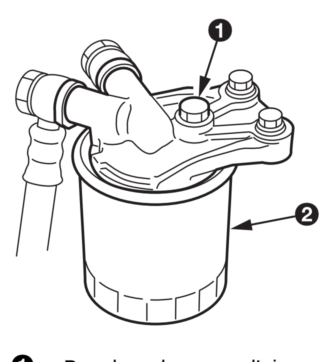
Illustration 8-5 Pompe d'amorçage - Manipulation

Purgez tout d'abord l'air des filtres à carburant, puis ensuite de la pompe d'injection. La meilleure manière de procéder est de faire une purge d'amont en aval.

Filtre à carburant- Purge d'air

⚠ Remplacez par de nouvelles pièces tout bouchon d'aération, partie filetée de l'applique ou rondelle d'étanchéité qui est endommagé.

1. Dévissez le bouchon d'aération du filtre à carburant d'environ 1,5 tour.



❶	Bouchon de purge d'air	❷	Filtre à carburant

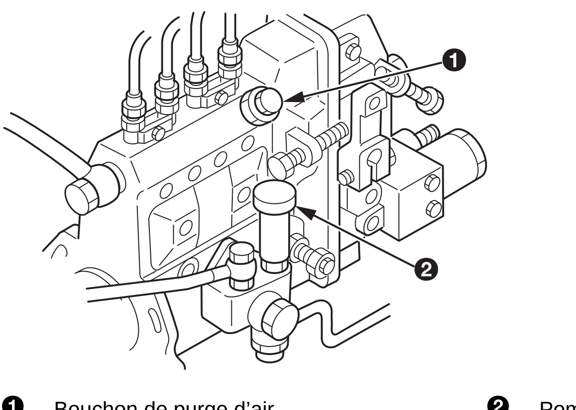
Illustration 8-6 Filtre à carburant- Purge d'air

2. Faites tourner la pompe d'amorçage dans le sens anti-horaire pour la déverrouiller et amorcez le filtre à carburant.

3. Lorsque le carburant s'écoulant du bouchon d'aération ne comporte plus de bulles d'air, arrêtez l'amorçage et refermez le bouchon d'aération au couple de serrage spécifié.

Pompe d'injection - Purge d'air

1. Dévissez d'environ 1,5 tour le bouchon d'aération de la pompe d'injection.



❶ Bouchon de purge d'air ❷ Pompe d'amorçage

Illustration 8-7 Pompe d'injection - Purge d'air

2. Faites monter et descendre la pompe d'amorçage. Lorsque le carburant qui s'écoule du bouchon d'aération ne comporte plus de bulles d'air, poussez sur la pompe d'amorçage tout en pivotant pour la verrouiller .

3. Serrez le bouchon d'aération sur la pompe d'injection de carburant.

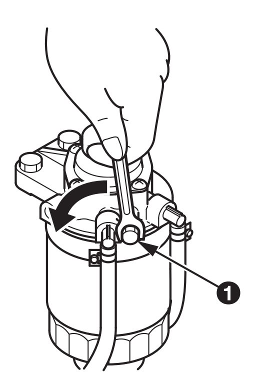
8.2.4 Système d'alimentation (pompe d'injection distributrice) - Purger l'air

⚠ Lorsque vous manipulez du carburant, assurez-vous qu'il n'y a aucune flamme nue ni aucune autre source potentielle d'incendie près du moteur.
Essuyez soigneusement tout carburant qui s'écoule du bouchon d'aération avec un chiffon. Toute éclaboussure de carburant peut s'enflammer et causer un incendie.

Après avoir remplacé le filtre à carburant ou purgé l'eau de ce dernier, ou si vous êtes tombé en panne de carburant, purgez le système d'alimentation comme suit :

1. Dévissez le bouchon d'aération du filtre à carburant d'environ

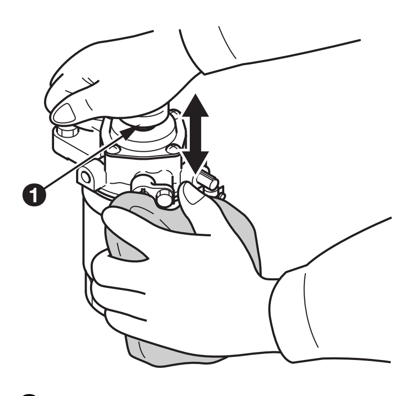
1,5 tour.



❶ Bouchon de purge d'air

Illustration 8-8 Filtre à carburant - Purge d'air (1)

2. Appliquez un chiffon sur le bouchon d'aération.
3. Répétez le pompage jusqu'à ce que le carburant qui s'écoule du bouchon d'aération ne contienne plus de bulles d'air.



❶ Pompe d'amorçage

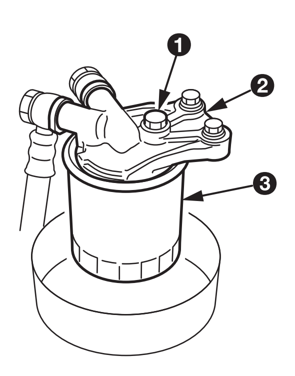
Illustration 8-9 Filtre à carburant - Purge d'air (2)

8.2.5 Filtre à carburant (pompe d'injection en ligne) - Remplacement

⚠ Lorsque vous manipulez du carburant, assurez-vous qu'il n'y a aucune flamme nue ni aucune autre source potentielle d'incendie près du moteur. Essuyez immédiatement tout carburant renversé. Toute éclaboussure de carburant peut s'enflammer et causer un incendie.

1. Nettoyez la zone autour des filtres à carburant.

2. Mettez un récipient sous le filtre à carburant.



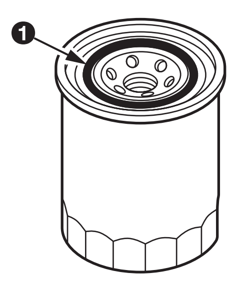
❶ Bouchon de purge d'air
❷ Support de filtre
❸ Filtre à carburant

Illustration 8-10 Filtre à carburant - Remplacement

3. À l'aide d'une clé pour filtre, retirez les filtres à carburant.
4. Avec un chiffon, essuyez tout carburant qui se trouve au point d'installation de la cartouche du filtre à carburant sur le support du filtre.
5. Assurez-vous que les nouveaux filtres à carburant reposent correctement sur le joint.

⚠ N'utilisez pas de filtre si sa cartouche est cabossée. Le filtre peut être endommagé ou du carburant peut fuir et causer un incendie.

6. Déposez du carburant propre sur le joint du nouveau filtre à carburant.



❶ Mettez du carburant sur le joint

Illustration 8-11 Filtre à carburant

7. Installez le filtre à carburant sur son support.

⚠ N'utilisez pas de clé pour filtre pour installer le filtre à carburant. Ayez soin de ne pas rayer ou cabosser la surface du filtre à carburant.

8. Après installation du nouveau filtre à carburant, purgez le système d'alimentation.

Pour la procédure de purge de l'air du système d'alimentation, reportez-vous à la section “Filtre à carburant (pompe d'injection en ligne) - Remplacement” à la page 93.

9. Faites démarrer le moteur et faites le tourner à vide pendant plusieurs minutes.

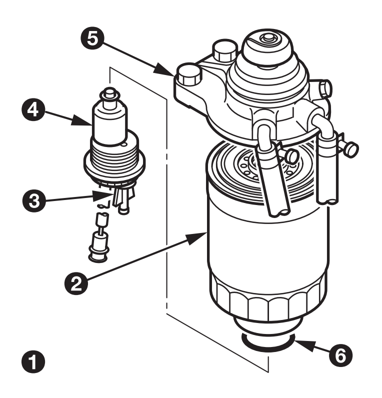
10. Assurez-vous qu'il n'y a aucune fuite de carburant pendant le fonctionnement du moteur. Si vous trouvez une fuite, dévissez le filtre à carburant et vérifiez si les joints sont abîmés. S'ils ne sont pas endommagés, resserrez le filtre à carburant.

8.2.6 Filtre à carburant (pompe d'injection distributrice) - Remplacement

⚠ Lorsque vous manipulez du carburant, assurez-vous qu'il n'y a aucune flamme nue ni aucune autre source potentielle d'incendie près du moteur. Essuyez immédiatement tout carburant renversé. Toute éclaboussure de carburant peut s'enflammer et causer un incendie.

1. Nettoyez la zone autour des filtres à carburant.

2. Débranchez le niveaumètre du filtre à carburant de son connecteur.



1 Couple de serrage élément 15 ± 3 N•m {1,53 ± 0,3 kgf•m} [11,06 ± 2,.21 lbf•ft]
2 Élément
3 Bouchon de vidange
4 Niveaumètre
5 Corps
6 Joint torique

Illustration 8-12 Filtre à carburant - Remplacement

3. Mettez un récipient sous le filtre à carburant.

4. Ouvrez le bouchon de vidange et purgez le carburant du filtre à carburant.

5. Retirez le niveaumètre du filtre à carburant.

6. Retirez l'ensemble du filtre à carburant.

7. Avec un chiffon, essuyez tout carburant qui se trouve sur le corps où le filtre sera installé.

8. Assurez-vous que les nouveaux filtres à carburant reposent correctement sur le joint.

⚠ N'utilisez pas de filtre si sa cartouche est cabossée. Le filtre peut être endommagé ou du carburant peut fuir et causer un incendie.

9. Posez le filtre à carburant sur son support.

⚠ Ayez soin de ne pas rayer ou cabosser la surface du filtre à carburant.

10. Utilisez un joint torique neuf et installez le niveaumètre sur le filtre à carburant.

11. Après installation du nouveau filtre à carburant, purgez le système d'alimentation.

Pour la procédure de purge de l'air du système d'alimentation, reportez-vous à la section *"Système d'alimentation (pompe d'injection distributrice) - Purger l'air" à la page 92.*

12. Faites démarrer le moteur et faites le tourner à vide pendant plusieurs minutes.

13. Assurez-vous que le support du filtre à carburant ne présente aucune fuite de carburant. Si vous trouvez une fuite, dévissez le filtre à carburant et vérifiez si les joints sont abîmés. S'ils ne sont pas endommagés, resserrez le filtre à carburant.

8.3 Système de graissage

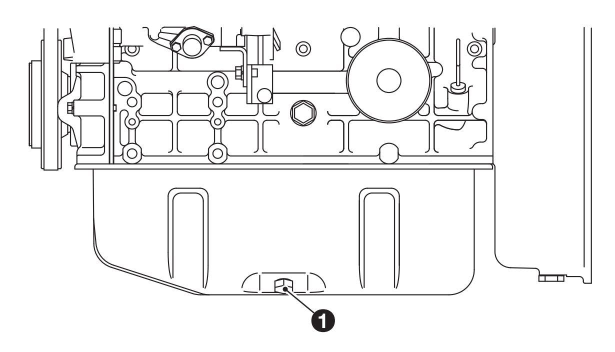
8.3.1 Huile pour moteur et filtre à huile - Remplacement

Portez des gants lorsque vous vidangez l'huile ou remplacez le filtre à huile. La chaleur de l'huile pour moteur et des pièces peut vous brûler.

⚠ Ne jetez pas l'huile usagée n'importe où. La loi l'interdit. Consultez un revendeur de Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. pour l'élimination de ce produit.
Remplacez l'huile pour moteur et le filtre à huile en même temps. Il est également recommandé de vérifier et d'analyser les propriétés de l'huile lors de son renouvellement.
Ne réutilisez pas le filtre à huile car ce dernier est en papier. Lors du remplacement des filtres, renouvelez toujours les joints.

Huile pour moteur - Vidange

Après arrêt du moteur, vidangez l’huile pour moteur par l’orifice prévu à cet effet.



❶ Bouchon de vidange d’huile pour moteur

Illustration 8-13 Bouchon de vidange d’huile pour moteur

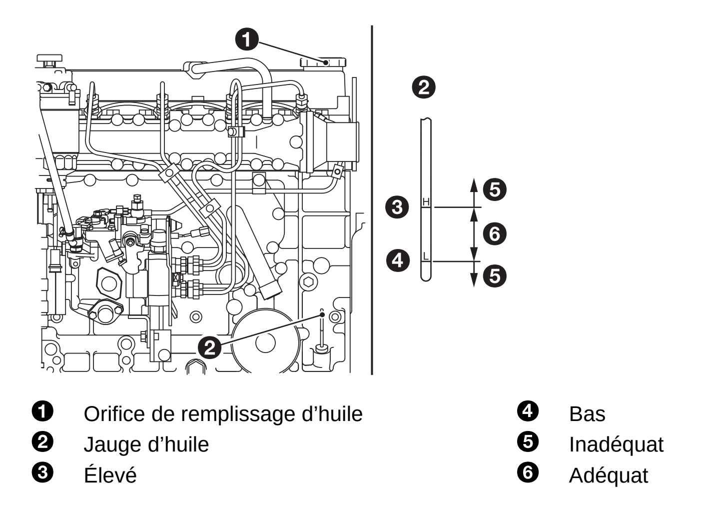
Évitez toute purge par aspiration.

Huile pour moteur - Remplissage

1. Assurez-vous que le bouchon de vidange d’huile est bien revissé.
2. Enlevez le capuchon de remplissage d’huile.
3. Remplissez le réservoir d’huile moteur avec l’huile requise jusqu’au niveau indiqué.

Consultez le chapitre “Huile pour moteur” à la page 69 pour savoir quelle huile utiliser. Pour la capacité de l’huile pour moteur, voir le chapitre “Caractéristiques principales” à la page 127.

4. Vérifiez le niveau d’huile dans le carter d’huile comme suit :
5. Sortez la jauge d’huile et nettoyez-la avec un chiffon.



❶ Orifice de remplissage d’huile
❷ Jauge d’huile
❸ Élevé
❹ Bas
❺ Inadéquat
❻ Adéquat

Illustration 8-14 Huile pour moteur - Remplissage

6. Introduisez la jauge d’huile entièrement dans son guide puis retirez-la à nouveau.

7. Un niveau d'huile adéquat se trouve entre les marques haut et bas sur la jauge d'huile. Si le niveau est bas, ajoutez de l'huile du type indiqué.

8. Assurez-vous que le carter d'huile et d'autres zones ne présentent pas de fuites d'huile. Réparez toute fuite d'huile observée.

9. Lancez le moteur avec le démarreur pendant environ 10 secondes tout en tirant sur le levier d'arrêt et alimentez tout le moteur en huile pour moteur. Faites une pause d'1 minute, puis répétez l'opération 2 à 3 fois. Lubrifiez ainsi toutes les pièces du moteur.

Procédez aux préparatifs pour le système de refroidissement.

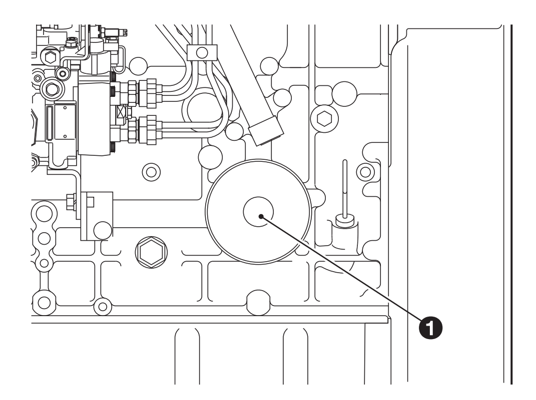
10. Vérifiez à nouveau le niveau d'huile avec la jauge et ajoutez de l'huile jusqu'au niveau indiqué.

Filtre à huile - Remplacement

⚠ N'utilisez pas de filtre dont la cartouche est cabossée. Le filtre peut être endommagé ou du carburant peut fuir et causer un incendie.

⚠ Afin d'éviter d'endommager le filtre, n'utilisez pas de clé lors de l'installation. Serrez le filtre manuellement.

1. Nettoyez autour des filtres à huile.



❶ Filtre à huile

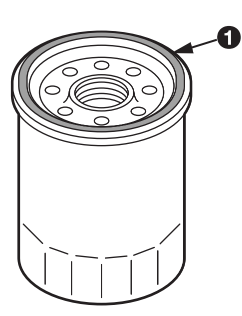
Illustration 8-15 Bouchon de vidange d'huile pour moteur

2. Mettez un récipient sous le filtre à huile.

3. À l'aide d'une clé pour filtre, retirez le filtre à huile.

Vérifiez l'élément du filtre à huile qui a été enlevé. Si vous trouvez des particules de métal, contactez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd..

4. Avec un chiffon, essuyez soigneusement tout huile du support du filtre à huile.
5. Assurez-vous que le nouveau filtre à huile repose correctement sur le joint.
6. Appliquez une huile pour moteur propre sur le joint.



❶ Appliquer de l'huile pour moteur

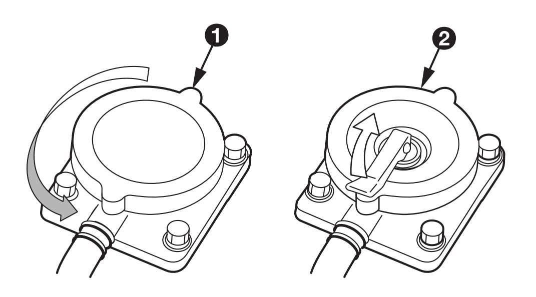
Illustration 8-16 Filtre à huile

7. Mettez le filtre à huile en place. Lorsque le joint du filtre repose sur la surface d'installation du filtre, serrez le filtre au couple de serrage spécifié.

8.4 Système de refroidissement

8.4.1 Liquide de refroidissement- Remplacement

⚠ Enlevez le bouchon du radiateur uniquement lorsque le moteur a refroidi pour atteindre la température ambiante. Munissez-vous d'un chiffon et dévissez le bouchon d'un demi-tour ou soulevez le levier en position verticale pour laisser s'échapper toute pression interne. N'ouvrez jamais le bouchon de remplissage du radiateur lorsque le moteur est chaud. De la vapeur ou du produit de refroidissement brûlant peut s'échapper et vous risquez de vous brûler.
Le liquide de refroidissement usagé (contenant du LLC) récupéré du moteur est toxique. Ne le jetez jamais dans les égouts. Consultez votre revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. ou une entreprise de traitement des déchets industriels pour éliminer le liquide de refroidissement usagé.



❶ Faites tourner le bouchon d'environ un demi-tour

❷ Soulevez le levier en position verticale

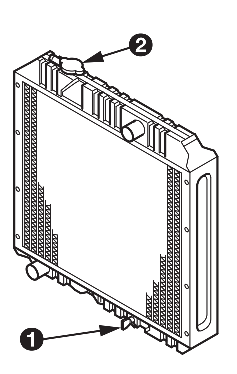
Illustration 8-17 Bouchon de remplissage du radiateur

⚠ La durée de vie du liquide de refroidissement longue durée est de 2 ans. Assurez-vous de remplacer le liquide de refroidissement au moins tous les 2 ans.

Liquide de refroidissement- Vidange

1. Si vous vidangez le liquide de refroidissement immédiatement après que le moteur ait fonctionné, faites tourner le moteur au ralenti pendant 5 à 6 minutes afin d'abaisser la température du liquide de refroidissement à environ 70 à 80 degrés [158 à 176 °F].

2. Ouvrez le bouchon de remplissage du radiateur.



❶ Robinet de purge du liquide de refroidissement

❷ Bouchon de remplissage du radiateur

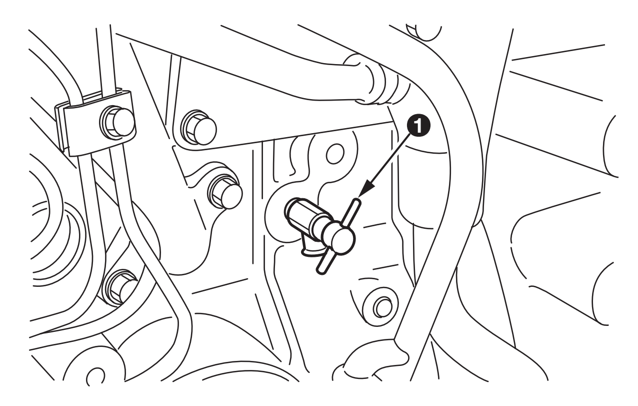
Illustration 8-18 Robinet de purge du liquide de refroidissement (radiateur)

3. Mettez un bidon de réception du liquide de refroidissement sous les robinets de purge et bouchons de vidange, puis ouvrez les robinets et bouchons en question pour vider le liquide de refroidissement.

Système de refroidissement - Nettoyage

⚠ Nettoyez le système de refroidissement lors de la première utilisation du moteur ou lorsque vous remettez le moteur en service après une période de stockage sans liquide de refroidissement.

1. Refermez les robinets de purge et bouchons de vidange du liquide de refroidissement.



❶ Bouchon de purge d'eau

Illustration 8-19 Bouchon de vidange du liquide de refroidissement (moteur)

2. Versez une solution de nettoyage (non corrosive pour le caoutchouc et les métaux) dans le système de refroidissement et faites fonctionner le moteur à 800 à 900 min^{-1} pendant environ 15 minutes, puis vidangez la solution de nettoyage.

3. Refermez les robinets de purge et bouchons de vidange du liquide de refroidissement.

4. Versez de l'eau fraîche et faites fonctionner le moteur à 800 à 900 min^{-1} pendant environ 10 minutes.

   Répétez le rinçage jusqu'à ce que l'eau de drainage soit propre et claire.

Liquide de refroidissement - Appoint

1. Resserrez les robinets de purge et bouchons de vidange du liquide de refroidissement.

2. Enlevez le bouchon de remplissage du radiateur et versez du liquide de refroidissement longue durée non dilué.

☛ *Déterminez la quantité de liquide de refroidissement longue durée et d'eau à ajouter à l'aide du tableau de concentration du liquide de refroidissement longue durée. Pour le liquide de refroidissement, voir le chapitre "Liquide de refroidissement" à la page 75. Pour la capacité du liquide de refroidissement, voir le chapitre "Caractéristiques principales" à la page 127.*

3. Versez doucement de l'eau (eau douce avec un minimum d'impuretés, par exemple de l'eau du robinet) jusqu'à atteindre le niveau de remplissage ("FULL").

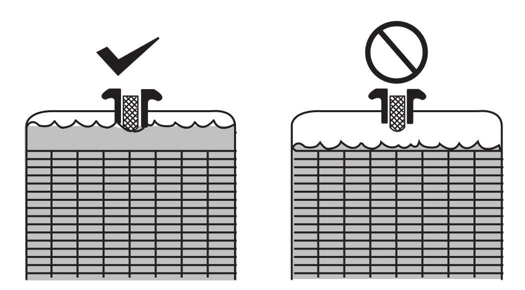


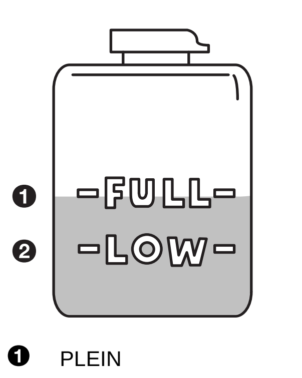
Illustration 8-20 Niveau de liquide de refroidissement dans le radiateur

4. Assurez-vous que le radiateur et d'autres pièces ne présentent pas de fuite de liquide de refroidissement. Réparez tout fuite de liquide de refroidissement que vous avez identifiée.

5. Lorsque le liquide de refroidissement atteint la ligne de niveau "FULL" (plein), fermez fermement le bouchon de remplissage du radiateur.

6. Lancez le moteur avec le démarreur pendant environ 10 secondes tout en tirant sur le levier d'arrêt. Faites une pause d'1 minute, puis répétez l'opération 2 à 3 fois pour purger le système de refroidissement.

7. Vérifiez le niveau de liquide de refroidissement dans le radiateur. Si le moteur est équipé d'un réservoir de secours, remplissez-le aussi avec du liquide de refroidissement jusqu'au niveau de la ligne "FULL".



❶ PLEIN ❷ BAS

Illustration 8-21 Réservoir de secours

⚠ Utilisez toujours du liquide de refroidissement à la même concentration.

8.4.2 Ailettes de radiateur - Vérification et nettoyage

Lorsque vous manipulez de l'air comprimé portez des lunettes de sécurité, un casque de sécurité, des gants et tout autre moyen de protection requis. Vous pouvez gravement vous blesser si vous travaillez sans ces moyens de protection.

Examinez les ailettes de radiateur pour identifier d'éventuels trous ou fissures.

Pour nettoyer les ailettes de radiateur, soufflez de l'air comprimé dans la direction opposée à l'écoulement normal de l'air.

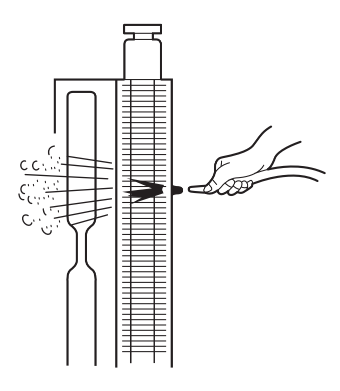


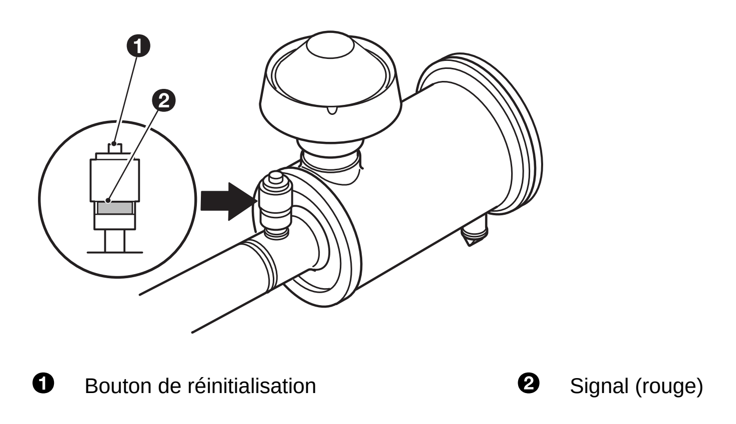
Illustration 8-22 Ailettes de radiateur - Nettoyage

8.5 Systèmes d'admission et d'évacuation

8.5.1 Filtre à air - Vérification

⚠ La procédure de vérification décrite ci-dessous est communément utilisée. Il se peut que certaines applications soient équipée d'un filtre à air différent.

1. Vérifiez que le filtre à air n'est pas encrassé.
2. S'il est encrassé, la marque rouge est visible.



❶ Bouton de réinitialisation ❷ Signal (rouge)

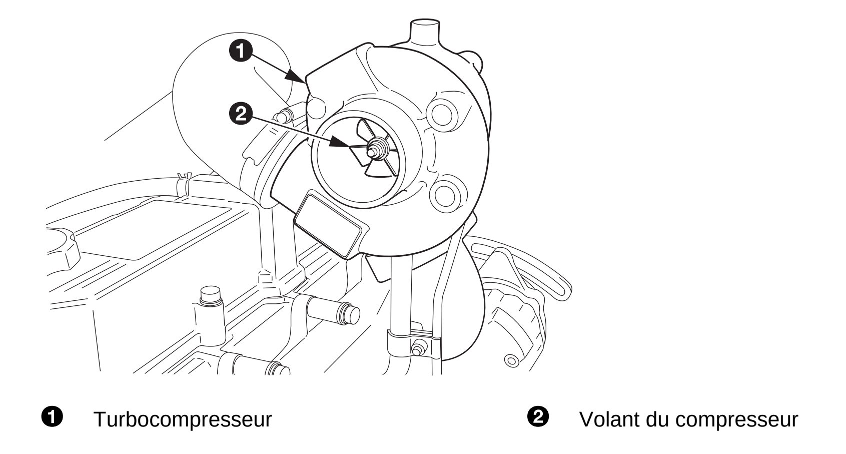
Illustration 8-23 Filtre à air - Vérification

3. Nettoyez ou remplacez immédiatement le filtre à air lorsque la marque devient rouge.

☛ *Pour le nettoyage du filtre à air, reportez-vous à la section* *"Élément de filtre à air - Nettoyage, vérification et remplacement" à la page 106.*

8.5.2 Turbocompresseur - Inspection

Vérifiez le turbocompresseur lorsque le moteur est froid. Assurez-vous également que le volant du compresseur n'est pas en rotation avant d'inspecter le turbocompresseur.



1 Turbocompresseur   2 Volant du compresseur

Illustration 8-24 Turbocompresseur - Inspection

Si le gaz d'échappement présente une couleur anormale, inspectez également le turbocompresseur.

Déconnectez le tuyau du côté de l'entrée d'air. Maintenez à la main l'écrou du volant du compresseur et faites tourner le volant pour détecter tout jeu ou bruit anormal. Remplacez le turbocompresseur en cas de jeu ou bruit anormal.

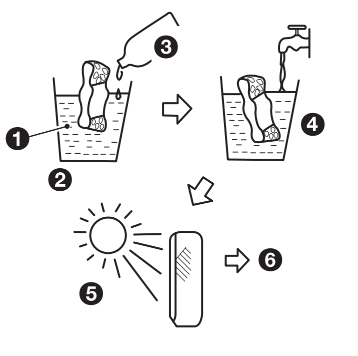
Contactez votre revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. lorsque vous voulez enlever et inspecter le turbocompresseur.

8.5.3 Dépoussiéreur primaire - Nettoyage, inspection et remplacement

Ne révisez jamais le dépoussiéreur primaire lorsque le moteur tourne. Si vous révisez le filtre à air alors que le moteur fonctionne, vous risquez de laisser pénétrer dans le moteur des particules étrangères qui entraînent une usure rapide et raccourcissent la durée de vie du moteur.

Le dépoussiéreur primaire est posé sur le silencieux du turbocompresseur pour éviter que des particules étrangères soient aspirées et pour maintenir les performances du moteur à leur plus haut niveau. Assurez-vous de nettoyer le dépoussiéreur primaire comme indiqué ci-dessous.

1. Enlevez le dépoussiéreur primaire du silencieux et nettoyez le dépoussiéreur primaire à la main avec un détergent doux.



❶	Eau	❹	(Rinçage)
❷	(Lavage)	❺	(Séchage)
❸	Détergent doux	❻	Installation

Illustration 8-25 Dépoussiéreur primaire - Nettoyage

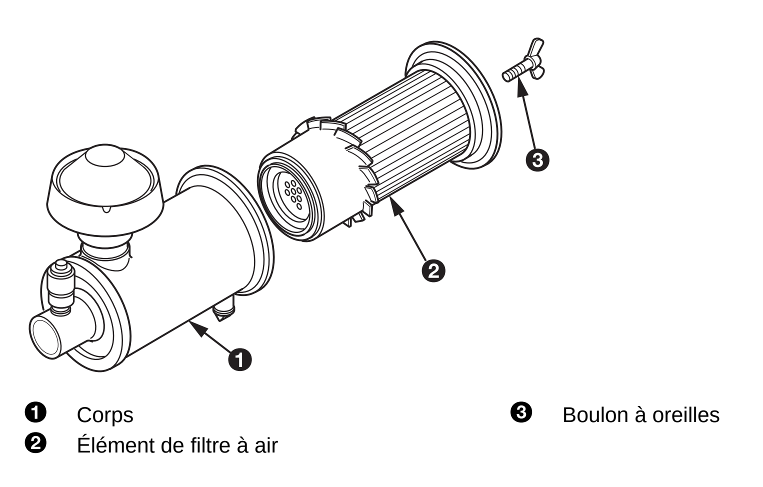
2. Rincez le dépoussiéreur primaire à l'eau fraîche
3. Inspectez le dépoussiéreur primaire pour détecter tout défaut après l'avoir soigneusement séché. Remplacez le dépoussiéreur primaire par un nouveau si vous constatez des irrégularités.
4. Remettez le dépoussiéreur primaires sur le silencieux après l'avoir nettoyé, inspecté et éventuellement remplacé.

8.5.4 Élément de filtre à air - Nettoyage, vérification et remplacement

Lorsque vous manipulez de l'air comprimé portez des lunettes de sécurité, un masque anti-poussière, un casque de sécurité, des gants et tout autre moyen de protection requis. Vous pouvez gravement vous blesser si vous travaillez sans ces moyens de protection.
Ne révisez jamais le filtre à air lorsque le moteur tourne. Si vous révisez le filtre à air alors que le moteur fonctionne, vous risquez de laisser pénétrer dans le moteur des particules étrangères qui entraînent une usure rapide et raccourcissent la durée de vie du moteur. Ne frappez ni ne chauffez jamais l'élément.

⚠ La procédure de nettoyage, inspection et remplacement décrite ci-dessous est communément utilisée. Il se peut que certaines applications soient équipée d'un filtre à air différent.

1. Retirez le couvercle du filtre à air et le boulon à oreilles.



❶ Corps
❷ Élément de filtre à air
❸ Boulon à oreilles

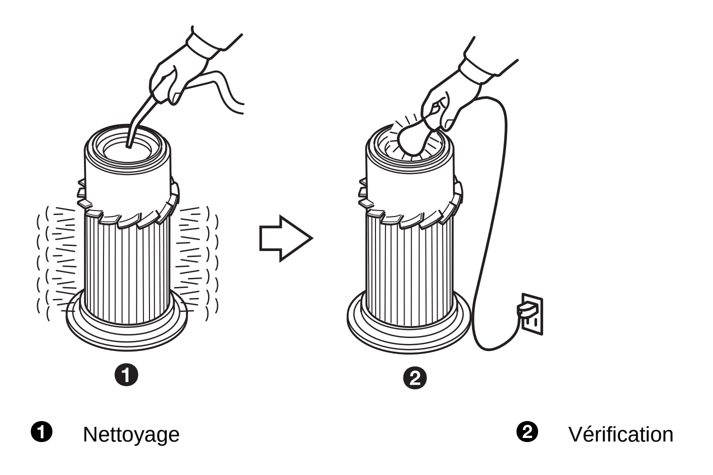
Illustration 8-26 Élément du filtre à air - Retrait

2. Retirez le filtre à air du logement.

3. Éliminez la poussière et toute autre saleté sur la face intérieure du filtre avec de l'air comprimé (maximum de 0,69 MPa {7 kgf/cm^2}) [100 psi] au maximum).

4. Pour déloger toute poussière collée sur le filtre, appliquez à distance de l'air comprimé sur la face extérieure du filtre.

Appliquez de l'air comprimé le long des plis de l'intérieur vers l'extérieur. Ensuite, appliquez à nouveau de l'air comprimé sur la face extérieure et sur la face intérieure.



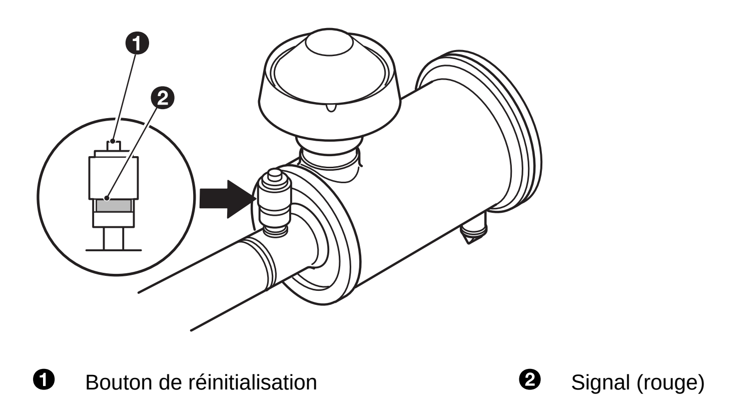
❶ Nettoyage
❷ Vérification

Illustration 8-27 Élément de filtre à air - Vérification et nettoyage

5. Après le nettoyage, examinez le filtre en l'éclairant de l'intérieur afin de vérifier s'il présente des coupures, des trous ou de l'usure.
6. Remplacez le filtre à air par un nouveau si vous constatez des irrégularités.
7. Remontez le filtre à air tel quel.

⚠ Remplacez le filtre par un neuf si vous avez remarqué des coupures, des trous ou de l'usure sur le filtre, ou si l'indicateur du filtre devient rouge peu après la remise en place du filtre nettoyé.

Après avoir nettoyé ou remplacé le filtre à air, appuyez sur le bouton de réinitialisation pour remettre l'indicateur a zéro.



❶ Bouton de réinitialisation ❷ Signal (rouge)

Illustration 8-28 Filtre à air - Vérification

8.6 Système électrique

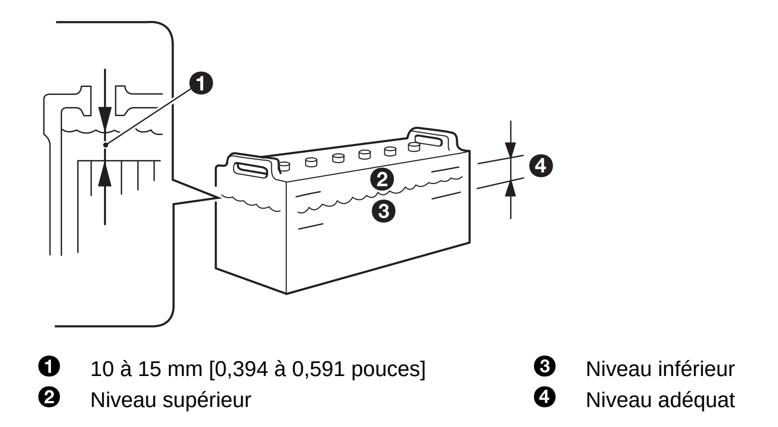
8.6.1 Batterie - inspection

Si de l'électrolyte se renverse sur votre peau, rincez-le immédiatement à grande eau. Si de l'électrolyte pénètre dans vos yeux, rincez-les immédiatement à grande eau et consultez immédiatement un médecin. Évitez toute flamme nue ou autre source potentielle d'incendie à proximité de la batterie. Lorsque vous intervenez sur la batterie, faites attention aux étincelles causées par des courts-circuits accidentels.

8.6.2 Niveau d'électrolyte dans la batterie - Inspection

L'électrolyte dans la batterie s'évapore au fil de l'utilisation et son niveau baisse graduellement. Le niveau adéquat d'électrolyte se trouve entre les lignes LOWER LEVEL (niveau inférieur) et UPPER LEVEL (niveau supérieur).

Pour ce qui est des batteries sans lignes, le niveau d'électrolyte adéquat se trouve entre 10 et 15 mm au-dessus des plaques.



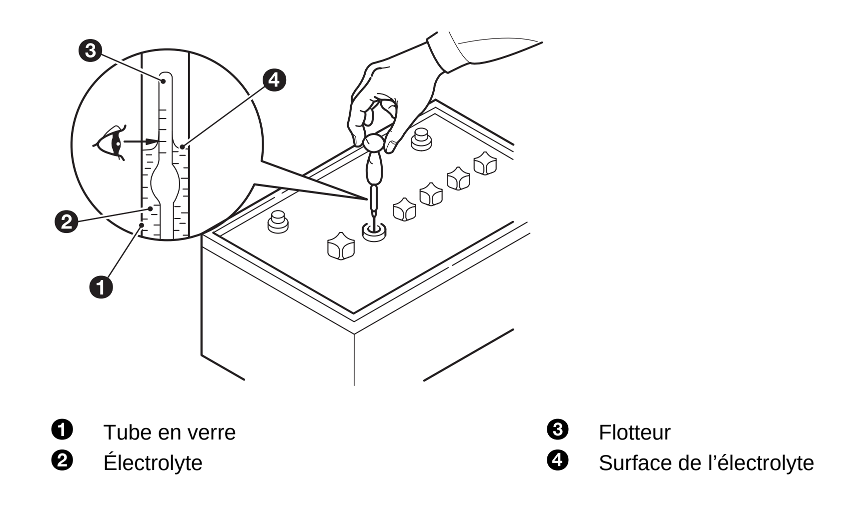
❶ 10 à 15 mm [0,394 à 0,591 pouces]
❷ Niveau supérieur
❸ Niveau inférieur
❹ Niveau adéquat

Illustration 8-29 Niveau d'électrolyte dans la batterie - Inspection

Si le niveau d'électrolyte est trop bas, enlevez le bouchon et ajoutez de l'eau distillée jusqu'au niveau requis.

☝ *Versez l'eau distillée doucement.*

8.6.3 Densité de l'électrolyte de la batterie - Vérification



❶ Tube en verre
❷ Électrolyte
❸ Flotteur
❹ Surface de l'électrolyte

Illustration 8-30 Densité de l'électrolyte de la batterie - Vérification

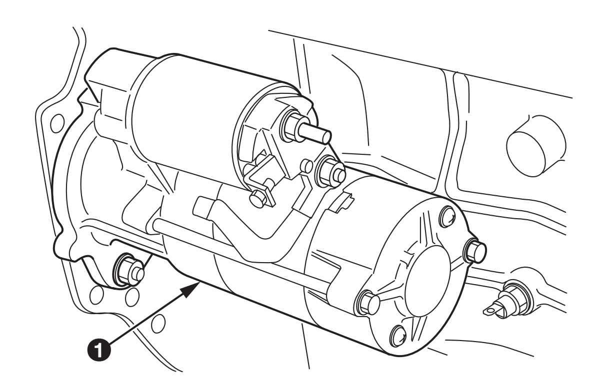
Chargez l'électrolyte si la densité mesurée à 20 °C [68 °F] est inférieure à 1,22.

Tableau 8-1 Densité de l'électrolyte

Densité à 20 °C [68 °F]	Condition	Solution
De 1,26 à 1,28	Entièrement chargé	-
De 1,22 à 1,26	Chargé	Charger
Moins de 1,22	Déchargé	Charger

8.6.4 Démarreur - Inspection

Inspectez le démarreur pour détecter tout endommagement.



1 Démarreur

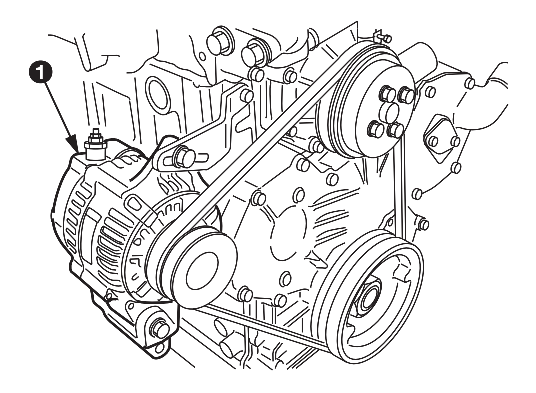
Illustration 8-31 Démarreur - Inspection

Si le démarreur sont poussiéreux, dépoussiérez-le avec de l'air comprimé.

☝ *Si le démarreur est défectueux, consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd..*

8.6.5 Alternateur - Inspection

Inspectez l'alternateur pour détecter tout endommagement.



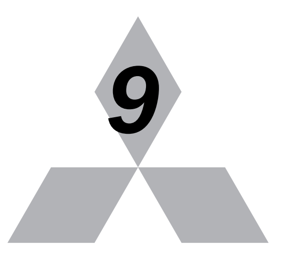
1 Alternateur

Illustration 8-32 Alternateur - Inspection

Si le démarreur sont poussiéreux, dépoussiérez-le avec de l'air comprimé.

Retirez la courroie et vérifiez à la main que la poulie tourne sans à coup.

☝ *Si l'alternateur est défectueux, consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.*



Entreposage à long terme

9.1 Entreposage à long terme

Vous trouverez ci-dessous la description de la procédure d'entreposage du moteur, en état de fonctionnement direct ou non, pour une durée de 3 mois ou plus.

Si le moteur reste à l'arrêt sans entretien pendant trois mois ou plus, les pièces internes du moteur peuvent rouiller, ce qui peut endommager le moteur.

Lorsque vous entreposez le moteur pour une durée prolongée, assurez-vous de suivre les instructions ci-dessous.

9.2 Entreposage du moteur dans un état non-directement utilisable pendant 3 mois ou plus

9.2.1 Préparation au stockage

1. Vidangez l'huile pour moteur et remplacez-la par une huile neuve.
2. Remplissez le réservoir à carburant d'un mélange de carburant contenant 50 % d'huile anti-rouille (NP-9).
3. Faites fonctionner le moteur à vide et à vitesse minimum pendant 5 à 10 mn.
4. Juste avant d'arrêter le moteur, vaporisez un inhibiteur de corrosion volatile par l'orifice d'admission afin d'éviter que le système d'air d'admission ne se mette à rouiller.
5. Alors que le moteur est à l'arrêt, vidangez le réservoir du mélange de carburant.
6. Appliquez généreusement une huile anti-rouille (NP-3) sur les parties exposées de la machine.
7. Fermez hermétiquement l'admission d'air, la sortie d'air, le reniflard et tout autre ouverture avec du ruban adhésif renforcé de toile.
8. Couvrez l'ensemble du moteur.

(a) Stockez le moteur dans un local bien aéré
(b) il n'est pas nécessaire de vidanger le liquide de refroidissement car il contient du LLC. (Ajoutez du LLC pour augmenter la concentration jusqu'à 30 à 60 %.).
(c) Mettez un écriteau en un lieu visible sur lequel est indiqué que l'huile anti-rouille dans le moteur doit être remplacée par de l'huile moteur et qu'il faut faire le plein de carburant avant d'utiliser le moteur après une période d' entreposage.
(d) De l'huile pour moteur neuve peut remplacer une huile anti-corrosion (NP-10-2) du système de lubrification.

Huile anti-rouille et inhibiteur de corrosion recommandés

Tableau 9-1 Huile anti-rouille et inhibiteur de corrosion recommandés

Nr. JIS		Produit recommandé	Application
K 2246	NP-3	Nippon Oil Corporation Anti Rouille P-1600	Prévention de la rouille sur les surfaces exposées de la machine
	NP-9	Nippon Oil Corporation Anti Rouille P-2400	Prévention de la rouille dans le système d'alimentation
	NP-10-2	Nippon Oil Corporation Anti Rouille P-230	Prévention de la rouille dans le circuit d'huile
Z 1519	-	Ryoukou Kagaku VCI Diana ND volatile corrosion inhibitor	Prévention de la rouille dans le système d'admission d'air

9.2.2 Entretien pendant l'entreposage

Chargez la batterie une fois par mois. Vérifiez préalablement que le niveau d'électrolyte est adéquat, puis chargez la batterie.

9.2.3 Utilisation du moteur après une période d'entreposage

1. Retirez la bâche recouvrant le moteur.
2. Branchez une batterie entièrement chargée.
3. Enlevez les caches des démarreurs et de l'alternateur.
4. Réglez la tension de la courroie.

Vérifiez et réglez la tension de la courroie trapézoïdale. Reportez-vous à la section *"Courroie et sa tension - Inspection et réglage" à la page 87.*

5. Enlevez le ruban adhésif qui bouche les ouvertures du moteur.
6. Branchez les tuyaux.

Consultez le chapitre *"Huile pour moteur" à la page 69* *pour savoir quelle huile utiliser.*

7. Faites le plein de carburant et purgez l'air qui se trouve dans le système d'alimentation.

Pour la procédure de purge du système d'alimentation, reportez-vous à la section "Système d'alimentation (pompe d'injection en ligne) - Purger l'air" à la page 90" ou "Système d'alimentation (pompe d'injection distributrice) - Purger l'air" à la page 92.

8. Inspectez l'ensemble du moteur.

9. Enlevez les caches du culbuteur et lubrifiez les mécanismes des soupapes.

10. Lancez le moteur avec le démarreur pendant environ 10 secondes tout en tirant sur le levier d'arrêt. Faites une pause d'1 minute, puis répétez l'opération 2 à 3 fois.

11. Assurez-vous que la pression de l'huile pour moteur augmente.

12. Procédez à un réchauffement pendant une période suffisamment longue.

Pour démarrer le moteur, reportez-vous à la section "Démarrage" à la page 60.

13. Appliquez une charge et augmentez la vitesse du moteur jusqu'à la vitesse indiquée.

9.3 Entreposage du moteur dans un état directement utilisable pendant au moins 3 mois

Si le moteur n'est pas utilisé pendant un stockage de trois mois ou plus, les pièces internes peuvent rouiller et perdre leur couche protectrice d'huile.

En conséquence, le moteur peut se gripper lorsque vous le faites démarrer après un entreposage. Pour éviter un tel risque, vous devez faire régulièrement fonctionner le moteur pendant son stockage.

9.3.1 Mise en marche du moteur pour son entretien

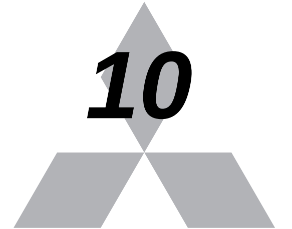
En vu de l'entretien du moteur, faites-le fonctionner au moins une fois par mois comme indiqué ci-dessous.

1. Lancez le moteur avec le démarreur pendant environ 10 secondes tout en tirant sur le levier d'arrêt. Faites une pause d'1 minute, puis répétez l'opération 2 à 3 fois.

2. Assurez-vous que la pression de l'huile pour moteur augmente.

3. Faites fonctionner le moteur à vide pendant 5 à 10 minutes à des fins de maintenance.

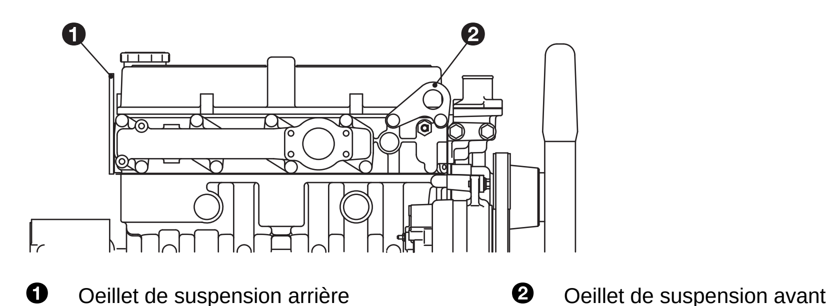
Pour démarrer le moteur, reportez-vous à la section "Démarrage" à la page 60.



10 Transport

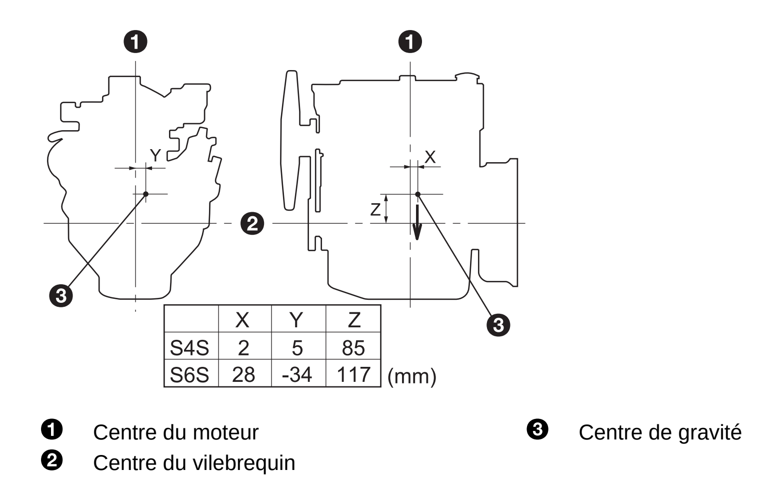
10.1 Levage du moteur

⚠ Pour soulever le moteur, utilisez des cordes, des manilles et des élingues capables de supporter le poids du moteur.
Fixez les câbles métalliques aux œillets prévus sur le moteur à l'aide d'une élingue adéquate.
Assurez-vous que le moteur reste en équilibre en tenant compte de son centre de gravité.
Assurez-vous que l'angle formé par les élingues et les œillets de levage ne dépasse pas 60°. Si l'angle dépasse cette limite, les œillets soumis à une charge excessive risquent d'être endommagés et de causer un accident grave. Fixez les câbles métallique aux oeillets de suspension après avoir retiré le capot des tuyaux et l'isolant proche des oeillets de suspension. Utilisez des chiffons ou tout autre rembourrage pour éviter que les câbles n'entrent en contact avec le moteur.



❶ Oeillet de suspension arrière ❷ Oeillet de suspension avant

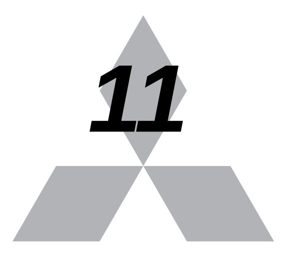
Illustration 10-1 Oeillets de suspension



	X	Y	Z
S4S	2	5	85
S6S	28	-34	117

❶ Centre du moteur
❷ Centre du vilebrequin
❸ Centre de gravité

Illustration 10-2 Centre de gravité du moteur (caractéristiques standard)



11 Dépannage

11.1 Mesures de précaution générales

11.1.1 Contactez votre revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. pour tout service de réparation

La réparation d'un moteur en panne peut nécessiter un équipement spécifique ou impliquer un travail potentiellement dangereux, sauf dans le cas de procédures simples telles que le renouvellement ou l'ajout de carburant, d'huile pour moteur et de liquide de refroidissement. Si votre moteur tombe en panne, contactez votre revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.

11.1.2 Considérations avant toute intervention

Avant tout dépannage, considérez les causes possibles du problème et tentez de savoir si le même problème s'est déjà produit.

Vérifiez les pièces susceptibles de causer le problème dans l'ordre le plus efficace.

Lorsque vous démontez un composant, faites très attention à l'ordre de démontage afin de pouvoir procéder au remontage dans l'ordre inverse.

11.1.3 Précautions à prendre par rapport aux salissures

La poussière et autres corps étrangers sont la cause la plus courante d'usure rapide des pièces.

Lorsque vous démontez un composant, prenez les mesures nécessaires pour éviter que de la poussière ou des corps étrangers ne pénètrent dans le composant démonté.

11.1.4 Précautions relatives à la manipulation des pièces

Manipulez les pièces avec précautions.

Lorsque vous remplacez des pièces, reportez-vous au catalogue des pièces et utilisez des pièces d'origines pour le remplacement.

11.1.5 Sécurité lors de l'intervention

Assurez-vous d'utiliser des clés de la taille adéquate. L'utilisation d'une clé de la mauvaise taille endommage l'écrou et peut entraîner des blessures corporelles.

Utilisez les outils adéquats et procédez avec la plus grande précaution.

Assurez-vous d'estimer correctement le poids de la pièce à démonter. Si elle est plus lourde que vous ne pensiez, elle peut tomber lors du levage, s'abîmer et entraîner des blessures corporelles.

11.2 Dépannage

11.2.1 Le démarreur ne démarre pas ou démarre lentement, entraînant une panne de démarrage

Tableau 11-1 Le démarreur ne démarre pas ou démarre lentement, entraînant une panne de démarrage

Cause		Solutions
Système électrique	Branchement de câbles défectueux	• Vérifiez le fusible du courant continu. • Vérifiez le branchement des câbles entre la batterie, le démarreur et le commutateur du démarreur.
	Batterie insuffisamment chargée	• Vérifiez l'alternateur. (Reportez-vous à la page 110) • Vérifiez et réglez la courroie. (Reportez-vous à la page 87)
	Batterie défectueuse	• Vérifiez la densité de l'électrolyte de la batterie. (Reportez-vous à la page 109) • Chargez la batterie. • Remplacez la batterie.
	Démarreur ou relais de démarrage défectueux	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
Système de graissage	Huile trop visqueuse	• Utilisez une huile pour moteur appropriée. (Reportez-vous à la page 69)
	Trop d'huile	• Vérifiez la quantité d'huile pour moteur et le système de lubrification. (Reportez-vous à la page 58)
Mécanique moteur	Usure rapide ou blocage des parties coulissantes	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.

11.2.2 Le démarreur s’active, mais le moteur ne démarre pas

Tableau 11-2 Le démarreur s’active, mais le moteur ne démarre pas

Cause		**Solutions**
Système d’alimentation	Panne de carburant, conduit bouché	• Inspectez le réservoir de carburant, remplissez-le, purgez l’air. (Reportez-vous à la page 88) • Vérifiez les conduits et robinets à essence.
	Carburant aux propriétés inadaptées	• Utilisez un carburant approprié. (Reportez-vous à la page 65) • Éliminez la poussière, les impuretés dans l’eau. (Reportez-vous à la page 88)
	Fuite de carburant dans les conduits de carburant et les tuyaux d’injection.	• Vérifiez les anomalies et resserrez les tuyaux concernés. • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Filtre à carburant bouché	• Inspectez et remplacez le filtre à carburant. (Reportez-vous à la page 93) ou (Reportez-vous à la page 95) • Filtre-tamis - Nettoyage
	Pompe d’alimentation en carburant défectueuse	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Pompe d’injection de carburant défectueuse	• Vérifiez le mouvement de la crémaillère. • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Buse d’injection de carburant défectueuse	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
Système d’admission d’air	Quantité d’air insuffisante	• Nettoyez, inspectez et remplacez le dépoussiéreur primaire. (Reportez-vous à la page 105) • Nettoyez, inspectez et remplacez le filtre à air. (Reportez-vous à la page 106)
Système de commande	Régulateur défectueux	• Tige de régulation du carburant - Vérification • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
Moteur de base	Faible pression de compression	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.

11.2.3 Baisse d’efficacité

Tableau 11-3 Baisse d’efficacité

Cause		Solutions
Système d’alimentation	Carburant aux propriétés inadaptées	• Utilisez un carburant approprié. (Reportez-vous à la page 65)
	Filtre à carburant bouché	• Inspectez et remplacez le filtre à carburant. (Reportez-vous à la page 93) ou (Reportez-vous à la page 95) • Filtre-tamis - Nettoyage
	Pompe d’alimentation en carburant défectueuse	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Pompe d’injection de carburant défectueuse	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Buse d’injection de carburant défectueuse	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Délai d’injection de carburant incorrect	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Injection de carburant en quantité inadéquate	• Vérifiez la course de la crémaillère de la pompe d’injection. • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
Système de refroidissement	Surchauffe, refroidissement trop important	• Vérifiez le ventilateur et le radiateur. • Vérifiez le système de commande. • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
Systèmes d’admission et d’évacuation	Quantité d’air insuffisante	• Vérifiez le turbocompresseur. (Reportez-vous à la page 105) • Nettoyez, inspectez et remplacez le dépoussiéreur primaire. (Reportez-vous à la page 105) • Nettoyez, inspectez et remplacez le filtre à air. (Reportez-vous à la page 106) • Vérifiez la pression de l’air d’admission et toute fuite éventuelle. • Vérifiez la température de l’air d’admission et le dispositif de ventilation. • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Résistance accrue de l’air évacué.	• Vérifiez le turbocompresseur. (Reportez-vous à la page 105) • Vérifiez les tuyaux d’échappement et le silencieux. • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.

Tableau 11-3 Baisse d'efficacité (Suite)

Cause		Solutions
Moteur de base	Faible pression de compression	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Soupape du mécanisme de distribution défectueuse	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Usure rapide des pièces coulissantes	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
Système de commande	Commande du régulateur défectueuse	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.

11.2.4 Gaz d'échappement blanc ou bleu

Tableau 11-4 Gaz d'échappement blanc ou bleu

Cause		Solutions
Système d'alimentation	Carburant aux propriétés inadaptées	• Vérifiez l'indice de cétane et utilisez un carburant approprié. (Reportez-vous à la page 65)
	Délai d'injection de carburant incorrect	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Buse d'injection de carburant défectueuse	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Injection de carburant irrégulière	• Vérifiez le bruit à l'allumage, la température des gaz d'échappement. • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Délai d'injection de carburant incorrect	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
Système de graissage	Combustion de l'huile pour moteur	• Vérifiez la quantité d'huile pour moteur et le système de lubrification. (Reportez-vous à la page 58) • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
Système de refroidissement	Refroidissement trop important	• Vérifiez le radiateur. (Reportez-vous à la page 103) • Vérifiez le système de commande. • Thermostat - Inspection • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
Moteur de base	Soupape du mécanisme de distribution défectueuse	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Faible pression de compression	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.

11.2.5 Gaz d’échappement noir

Tableau 11-5 Gaz d’échappement noir

Cause		Solutions
Système d’alimentation	Carburant aux propriétés inadaptées	• Utilisez un carburant approprié. (Reportez-vous à la page 65)
	Pompe d’alimentation en carburant défectueuse	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Pompe d’injection de carburant défectueuse	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Buse d’injection de carburant défectueuse	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Délai d’injection de carburant incorrect	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Injection de carburant irrégulière	• Vérifiez la température des gaz d’échappement. • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
Systèmes d’admission et d’évacuation	Quantité d’air insuffisante	• Vérifiez le turbocompresseur. (Reportez-vous à la page 105) • Nettoyez, inspectez et remplacez le dépoussiéreur primaire. (Reportez-vous à la page 105) • Nettoyez, inspectez et remplacez le filtre à air. (Reportez-vous à la page 106) • Vérifiez la pression de l’air d’admission et toute fuite éventuelle. • Vérifiez la température de l’air d’admission et le dispositif de ventilation. • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Résistance accrue de l’air évacué.	• Vérifiez le turbocompresseur. (Reportez-vous à la page 105) • Vérifiez les tuyaux d’échappement et le silencieux. • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
Moteur de base	Faible pression de compression	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Soupape du mécanisme de distribution défectueuse	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Usure rapide des pièces coulissantes et rotatives	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
Système de commande	Augmentation de régime	• Vérifiez le système de commande. • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.

11.2.6 Consommation de carburant élevée

Tableau 11-6 Consommation de carburant élevée

Cause		Solutions
Système d'alimentation	Buse d'injection de carburant défectueuse	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Délai d'injection de carburant incorrect	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Carburant aux propriétés inadaptées	• Utilisez un carburant approprié. (Reportez-vous à la page 65)
	Fuite de carburant dans les conduits de carburant et les tuyaux d'injection.	• Vérifiez les anomalies et resserrez les tuyaux concernés. • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
Système de refroidissement	Refroidissement trop important	• Vérifiez le radiateur. (Reportez-vous à la page 103) • Vérifiez le système de commande. • Thermostat - Inspection • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
Systèmes d'admission et d'évacuation	Quantité d'air insuffisante	• Vérifiez le turbocompresseur. (Reportez-vous à la page 105) • Nettoyez, inspectez et remplacez le dépoussiéreur primaire. (Reportez-vous à la page 105) • Nettoyez, inspectez et remplacez le filtre à air. (Reportez-vous à la page 106) • Vérifiez la pression de l'air d'admission et toute fuite éventuelle. • Vérifiez la température de l'air d'admission et le dispositif de ventilation. • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Résistance accrue de l'air évacué.	• Vérifiez le turbocompresseur. (Reportez-vous à la page 105) • Vérifiez les tuyaux d'échappement et le silencieux. • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
Moteur de base	Faible pression de compression	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Soupape du mécanisme de distribution défectueuse	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Usure rapide des pièces coulissantes	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.

11.2.7 Consommation d'huile pour moteur élevée

Tableau 11-7 Consommation d'huile pour moteur élevée

Cause		Solutions
Système d'alimentation	Délai d'injection de carburant incorrect	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
Système de graissage	Fuite d'huile vers l'extérieur du moteur	• Vérifiez toute fuite d'huile. • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Huile pour moteur pas assez visqueuse	• Utilisez une huile à la viscosité appropriée. (Reportez-vous à la page 72)
	Température d'huile pour moteur élevée.	• Vérifiez la quantité d'huile pour moteur et le système de lubrification. (Reportez-vous à la page 58) • Vérifiez le refroidisseur d'huile et le thermostat. • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
Système de refroidissement	Surchauffe	• Vérifiez le radiateur. (Reportez-vous à la page 103) • Vérifiez le système de commande. • Thermostat - Inspection • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
Systèmes d'admission et d'évacuation	Huile sur pièce d'admission	• Vérifiez toute fuite l'huile vers le turbocompresseur. • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Usure du système de commande du robinet	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
Moteur de base	Usure des pièces coulissantes	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
Système de commande	Augmentation de régime	• Vérifiez le système de commande. • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.

11.2.8 Surchauffe

Tableau 11-8 Surchauffe

Cause		Solutions
Système de refroidissement	Niveau de liquide de refroidissement bas	• Vérifiez toute fuite de liquide de refroidissement. • Vérifiez le niveau du liquide de refroidissement. (Reportez-vous à la page 59)
	Fonctionnement incorrect de la pompe à eau	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Fonctionnement incorrect du thermostat	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Fonctionnement incorrect du radiateur	• Vérifiez et nettoyez le radiateur et son bouchon. (Reportez-vous à la page 103)

Tableau 11-8 Surchauffe (Suite)

Cause		Solutions
Système de commande	Augmentation de régime	• Vérifiez la course de la crémaillère de la pompe d'injection. • Vérifiez le système de commande. • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
Moteur de base	Usure rapide des pièces coulissantes	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.

11.2.9 Pression de l'huile pour moteur faible

Tableau 11-9 Pression de l'huile pour moteur faible

Cause		Solutions
Système de graissage	Quantité d'huile pour moteur insuffisante	• Vérifiez la quantité d'huile pour moteur et le système de lubrification. (Reportez-vous à la page 58)
	Propriétés d'huile pour moteur (viscosité) inadéquates	• Analysez les propriétés de l'huile. Utilisez une huile pour moteur appropriée. (Reportez-vous à la page 69)
	Huile trop chaude	• Vérifiez le système du liquide de refroidissement. • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Filtre à huile bouché	• Inspectez et remplacez le filtre à huile. (Reportez-vous à la page 96)
	Fonctionnement incorrect de la pompe à huile	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Mauvais fonctionnement du clapet de décharge	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
Système de commande	Mauvais fonctionnement de l'unité de pression	• Vérifiez le système et le câblage de commande. • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
Moteur de base	Augmentation de régime	• Vérifiez le système de commande. • Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Usure rapide des pièces coulissantes	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
	Augmentez l'espace libre des pièces coulissantes.	• Consultez un revendeur Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.

11.3 En cas de panne d'essence

Si le moteur tombe en panne d'essence en plein fonctionnement, redémarrez le moteur comme indiqué ci-dessous.

1. Remettez le commutateur du démarreur en position "OFF" (éteinte).
2. Remplissez le réservoir de carburant.

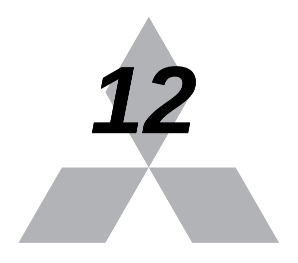
Pour remplir le réservoir d'essence, reportez-vous à la section "Niveau de carburant et d'huile - Vérification" à la page 57.

3. Purgez l'air du système d'alimentation.

   Pour la procédure de purge de l'air du système d'alimentation, reportez-vous à la section "Système d'alimentation (pompe d'injection en ligne) - Purger l'air" à la page 90 ou la section "Système d'alimentation (pompe d'injection distributrice) - Purger l'air" à la page 92.

4. Redémarrez le moteur.

   Pour démarrer le moteur, reportez-vous à la section "Démarrage" à la page 60.



12 Caractéristiques principales

12.1 Caractéristiques principales

Tableau 12-1 Caractéristiques principales S4S, S4S-DT

Elément	Spécifications	
Modèle moteur	S4S	S4S-DT
Type	Moteur diesel à 4 temps refroidi à l'eau	Moteur diesel à turbocompresseur à 4 temps refroidi à l'eau
Nombre de cylindres - agencement	4 cylindres en ligne	
Alésage x course de cylindre	ϕ 94 × 120 mm [3,70 x 4,72 pouces]	
Déplacement	3.331 L [0,9 U.S. gal.]	
Type de combustion	Chambre de turbulence	Injection directe
Taux de compression	22 : 1	17 à 19 : 1 (varie selon les caractéristiques).
Ordre d'allumage	1 - 3 - 4 - 2	
Sens de rotation	Antihoraire vu du côté du volant	
Dimensions (L x l x h)	781 × 567 × 717 mm [30,75 x 22,32 x 28,23 pouces]	781 × 567 × 815 mm [30,75 x 22,32 x 32,09 pouces]
Poids à sec	245 kg [540 livres]	250 kg [551 livres]
Carburant	Carburant diesel (équivalent de JIS K 2204)	
Pompe d'injection	type en-ligne ou distributeur (type VE)	
Filtre à carburant	Élément en papier de type cartouche (avec séparateur d'eau)	
Buse d'injection de carburant	Type d'obturateur	Type creux
Pression initiale injection de carburant	11.77 MPa {120 kgf/cm^2} [1707 psi]	17.65 MPa {180 kgf/cm^2} [2560 psi]
Méthode de lubrification	Circulation forcée (pression par pompe à huile)	
Huile de lubrification	Huile de Classe CF ou CH-4 (classe de service API)	
Capacité huile pour moteur	Ensemble du moteur : Approx. 10 l [2,6 U.S. gal.], Carter d'huile : Approx. 9 l [2,4 U.S. gal.]	
Filtre à huile	Élément en papier de type cartouche	
Refroidisseur d'huile	-	À plaque multiples et refroidissement par eau (carter de moteur intégré)

Tableau 12-1 Caractéristiques principales S4S, S4S-DT (Suite)

Elément	Spécifications	
Méthode de refroidissement	Refroidissement à eau forcée par pompe centrifuge	
Capacité de refroidissement	Approx. 5,5 l [1,5 U.S. gal.] (moteur de base uniquement)	Approx. 5 l [1,5 U.S. gal.] (moteur de base uniquement)
Système de démarrage	Démarrage par moteur électrique	
Démarreur	CC 12 V - 2,2 kW ou CC 24 V - 3,2 kW	
Alternateur	CC 12 V - 50 A ou CC 24 V - 25 A	
Turbocompresseur	-	Mitsubishi TD04H

(a) Les spécifications ci-dessus peuvent changer sans avertissement préalable.
(b) Les spécifications ci-dessus concernent le modèle standard. Les caractéristiques du modèle spécial peuvent différer de celles du modèle standard.

Tableau 12-2 Caractéristiques principales S6S, S6S-DT

Elément	Spécifications	
Modèle moteur	S6S	S6S-DT
Type	Moteur diesel à 4 temps refroidi à l'eau	Moteur diesel à turbocompresseur à 4 temps refroidi à l'eau
Nombre de cylindres - agencement	6 cylindres en ligne	
Alésage x course de cylindre	ϕ 94 × 120 mm [3,70 x 4,72 pouces]	
Déplacement	4.996 L [1,3 U.S. gal.]	
Type de combustion	Chambre de turbulence	Injection directe
Taux de compression	22 : 1	17 à 19 : 1 (varie selon les caractéristiques).
Ordre d'allumage	1 - 5 - 3 - 6 - 4 - 2	
Sens de rotation	Antihoraire vu du côté du volant	
Dimensions (L x l x h)	1038 × 567 × 750 mm [40,87 x 22,32 x 29,53 pouces]	1038 × 567 × 842 mm [40,87 x 22,32 x 33,15 pouces]
Poids à sec	345 kg [761 livres]	355 kg [783 livres]
Carburant	Carburant diesel (équivalent de JIS K 2204)	
Pompe d'injection	Type en-ligne ou distributeur (type VE)	
Filtre à carburant	Élément en papier de type cartouche (avec séparateur d'eau)	
Buse d'injection de carburant	Type d'obturateur	Type creux
Pression initiale injection de carburant	11.77 MPa {120 kgf/cm^2} [1707 psi]	17.65 MPa {180 kgf/cm^2} [2560 psi]
Méthode de lubrification	Circulation forcée (pression par pompe à huile)	

Tableau 12-2 Caractéristiques principales S6S, S6S-DT (Suite)

Elément	**Spécifications**	
Huile de lubrification	Huile de Classe CF ou CH-4 (classe de service API)	
Capacité huile pour moteur	Ensemble du moteur : Approx. 12 l [3,2 U.S. gal.], Carter d'huile : Approx. 11 l [2,9 U.S. gal.]	
Filtre à huile	Élément en papier de type cartouche	
Refroidisseur d'huile	-	À plaque multiples et refroidissement par eau (carter de moteur intégré)
Méthode de refroidissement	Refroidissement à eau forcée par pompe centrifuge	
Capacité de refroidissement	Approx. 9 l [2,4 U.S. gal.] (moteur de base uniquement)	Approx. 8 l [2,1 U.S. gal.] (moteur de base uniquement)
Système de démarrage	Démarrage par moteur électrique	
Démarreur	CC 12 V - 3,0 kW ou CC 24 V - 5,0 kW	
Alternateur	CC 12 V - 50 A ou CC 24 V - 25 A	
Turbocompresseur	-	Mitsubishi TD06H

(a) Les spécifications ci-dessus peuvent changer sans avertissement préalable.
(b) Les spécifications ci-dessus concernent le modèle standard. Les caractéristiques du modèle spécial peuvent différer de celles du modèle standard.





Publ. Nr. 99610-29120_FR

9.2. Annexe B - Manuel d’utilisation et d’entretien alternateur

Manuel d’utilisation et d’entretien

LEROY SOMER

Alternateur

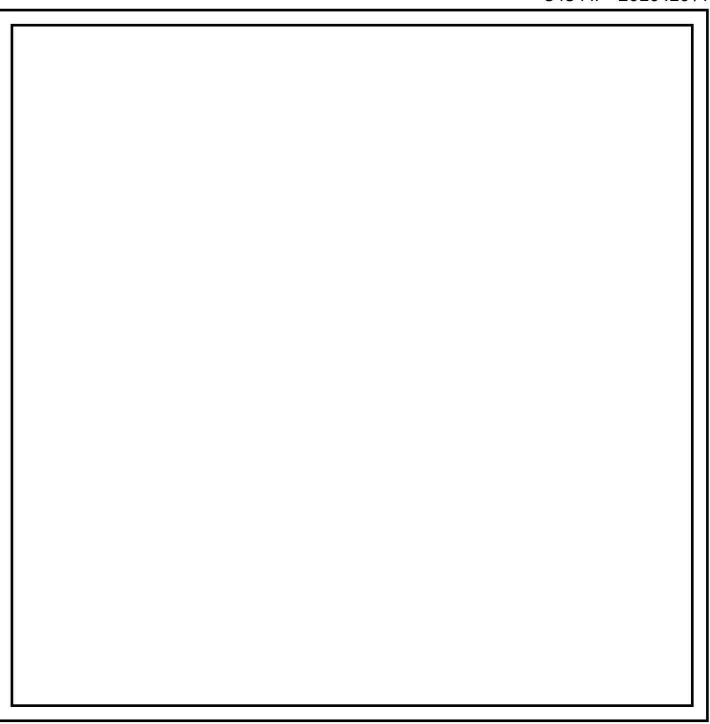
43.2 & 44.2
SHUNT, AREP & PMG

3434 i
01/10/2010
33522059301_6_1

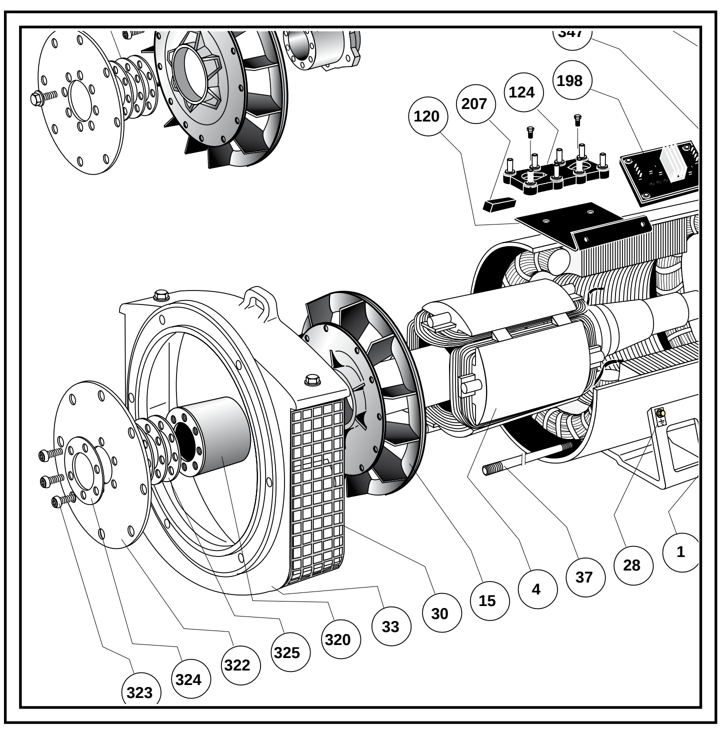


3434 fr - 2010 .10 / i





Cette notice doit être transmise à l'utilisateur final



LSA 43.2 / 44.2 - 4 PÔLES

ALTERNATEURS

Installation et maintenance

LSA 43.2 / 44.2 - 4 POLES

ALTERNATEURS

Cette notice s'applique à l'alternateur dont vous venez de prendre possession.

Nous souhaitons attirer votre attention sur le contenu de cette notice de maintenance. En effet, le respect de quelques points importants pendant l'installation, l'utilisation et l'entretien de votre alternateur vous assurera un fonctionnement sans problème pendant de nombreuses années.

LES MESURES DE SÉCURITÉ

Avant de faire fonctionner votre alternateur, vous devez avoir lu complètement ce manuel d'installation et de maintenance.

Toutes les opérations et interventions à faire pour exploiter cet alternateur seront réalisées par un personnel qualifié.

Notre service assistance technique est à votre disposition pour tous les renseignements dont vous avez besoin.

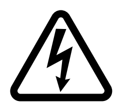
Les différentes interventions décrites dans cette notice sont accompagnées de recommandations ou de symboles pour sensibiliser l'utilisateur aux risques d'accidents. Vous devez impérativement comprendre et respecter les différentes consignes de sécurité jointes.

ATTENTION

Consigne de sécurité pour une intervention pouvant endommager ou détruire l'alternateur ou le matériel environnant.



Consigne de sécurité pour un danger en général sur le personnel.



Consigne de sécurité pour un danger électrique sur le personnel.

Note : LEROY-SOMER se réserve le droit de modifier les caractéristiques de ses produits à tout moment pour y apporter les derniers développements technologiques. Les informations contenues dans ce document sont donc susceptibles de changer sans avis préalable.

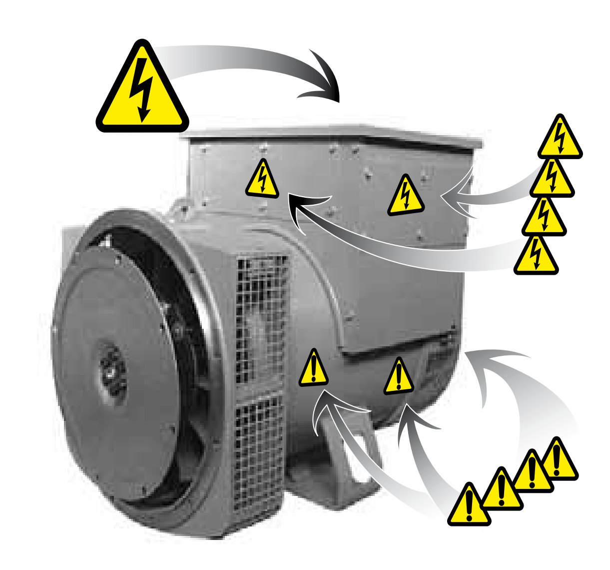
LES CONSIGNES DE SÉCURITÉ

Nous attirons votre attention sur les deux mesures de sécurité suivantes à respecter :

a) Pendant le fonctionnement, interdire le stationnement de toute personne devant les grilles de sortie d'air en raison d'un éventuel risque de projection de matière.

b) Interdire d'approcher les grilles de sortie d'air aux enfants de moins de 14 ans.

Une planche d'autocollants des différentes consignes de sécurité est jointe à cette notice de maintenance. Leur positionnement se fera selon le dessin et lorsque l'alternateur sera complètement installé.



AVERTISSEMENT

Les alternateurs ne doivent pas être mis en service tant que les machines dans lesquelles ils doivent être incorporés, n'ont pas été déclarées conformes aux Directives CE ainsi qu'aux autres directives éventuellement applicables.

LSA 43.2 / 44.2 - 4 POLES

ALTERNATEURS

LSA 43.2 / 44.2 - 4 POLES

ALTERNATEURS

1 - RÉCEPTION

1.1 - Normes et mesures de sécurité

Nos alternateurs sont conformes à la plupart des normes internationales.
Voir la déclaration d'incorporation CE en dernière page.

1.2 - Contrôle

A la réception de votre alternateur, vérifiez qu'il n'a subi aucun dommage au cours du transport. S'il y a des traces de choc évident, émettre des réserves au niveau du transporteur (les assurances de transport peuvent être amenées à intervenir) et après un contrôle visuel, faire tourner l'alternateur à la main pour déceler une éventuelle anomalie.

1.3 - Identification

L'identification de l'alternateur se fait par une plaque signalétique collée sur la carcasse.
S'assurer de la conformité entre la plaque signalétique de l'alternateur et votre commande.
L'appellation de l'alternateur se définit en fonction de différents critères (voir ci-dessous).
Exemple de description du type : **LSA 43.2 M45 J6/4**
- LSA : appellation de la gamme PARTNER
- M : Marine
- C : Cogénération
- T : Télécommunications
- 43.2 : type de l'alternateur
- M45 : modèle
- J : système d'excitation (C : AREP / J : SHUNT ou PMG/ E : COMPOUND)
- 6/4 : numéro du bobinage / nombre de pôles

1.3.1 - Plaque signalétique

Afin de disposer de l'identité précise et rapide de votre alternateur, vous pouvez retranscrire ses caractéristiques sur la plaque signalétique non contractuelle ci-dessous.

1.4 - Stockage

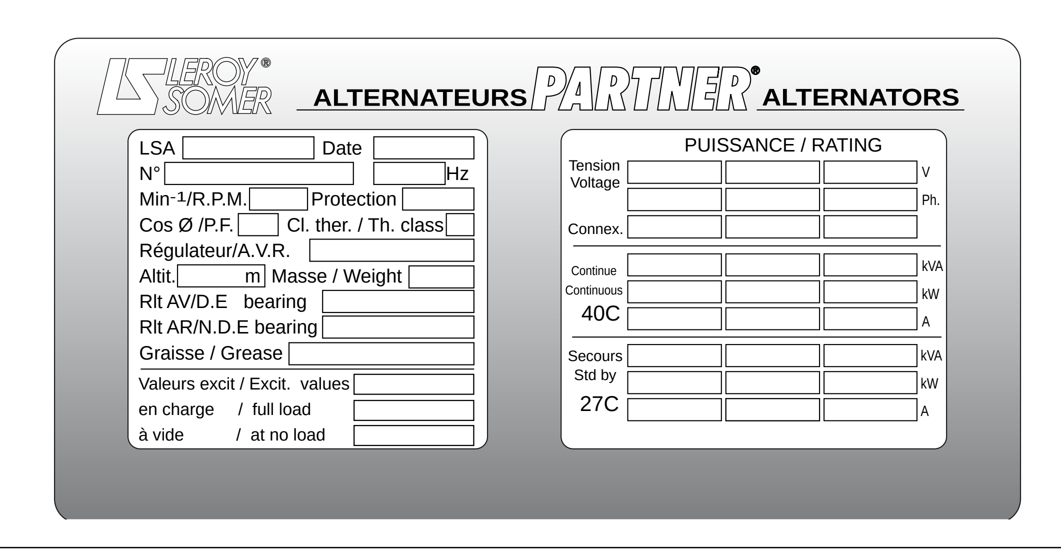
En attendant la mise en service, les alternateurs doivent être entreposés à l'abri de l'humidité : en effet, pour des degrés hygrométriques supérieurs à 90 %, l'isolement de l'alternateur peut chuter très rapidement pour devenir pratiquement nul au voisinage de 100 % ; surveiller l'état de la protection anti-rouille des parties non peintes.
Pour un stockage de très longue durée, il est possible de mettre l'alternateur dans une enveloppe scellée (plastique thermosoudable par exemple) avec sachets déshydrateurs à l'intérieur, à l'abri des variations de température importantes et fréquentes pour éviter toute condensation pendant la durée du stockage.
En cas de vibrations environnantes, s'efforcer de diminuer l'effet de ces vibrations en plaçant l'alternateur sur un support amortisseur (plaque de caoutchouc ou autre) et tourner le rotor d'une fraction de tour tous les 15 jours pour éviter le marquage des bagues de roulement.

1.5 - Applications

Ces alternateurs sont destinés principalement à produire de l'énergie électrique dans le cadre des applications liées à l'utilisation des groupes électrogènes.

1.6 - Contre-indications d'emploi

L'utilisation de l'alternateur est limitée aux conditions de fonctionnement (environnement, vitesse, tension, puissance...) compatibles avec les caratéristiques indiquées sur la plaque signalétique.



2 - CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

2.1 - Caractéristiques électriques

L'alternateur PARTNER LSA 43.2/44.2 est une génératrice sans bague ni balai à inducteur tournant, il est bobiné «Pas 2/3», 12 fils ; l'isolation est classe H et le système d'excitation est disponible en version «SHUNT», en version «AREP» ou en version «PMG» (voir notice régulateur).

2.1.1 - Options

- Sondes de détection de température du stator.
- Résistances de réchauffage.

L'antiparasitage est conforme à la norme EN 55011, groupe 1, classe B. (Europe).

2.2 - Caractéristiques mécaniques

- Carcasse en acier
- Flasques en fonte
- Roulements à billes graissés à vie
- Forme de construction

IM 1201 (MD 35) : monopalier à disque avec pattes et brides/disques SAE.

IM 1001 (B 34) : bipalier avec bride SAE et bout d'arbre cylindrique normalisé.

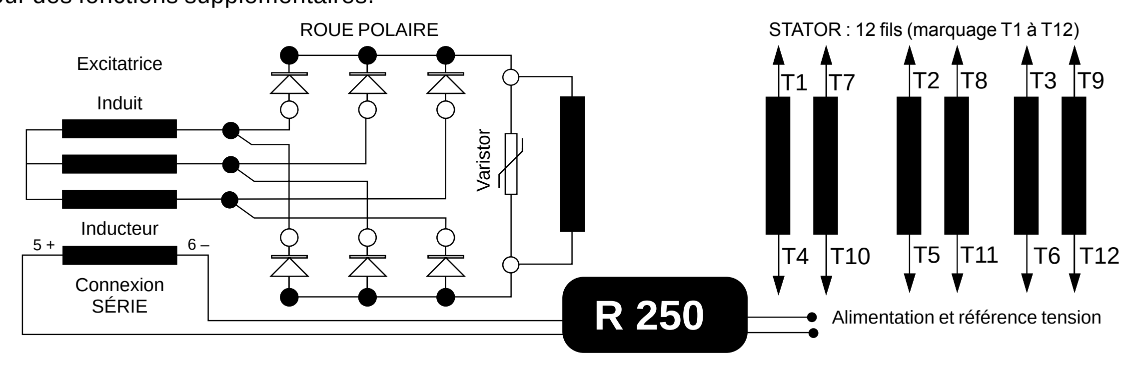
- Alternateur ouvert, autoventilée
- Degré de protection : IP 23

2.2.1 - Options

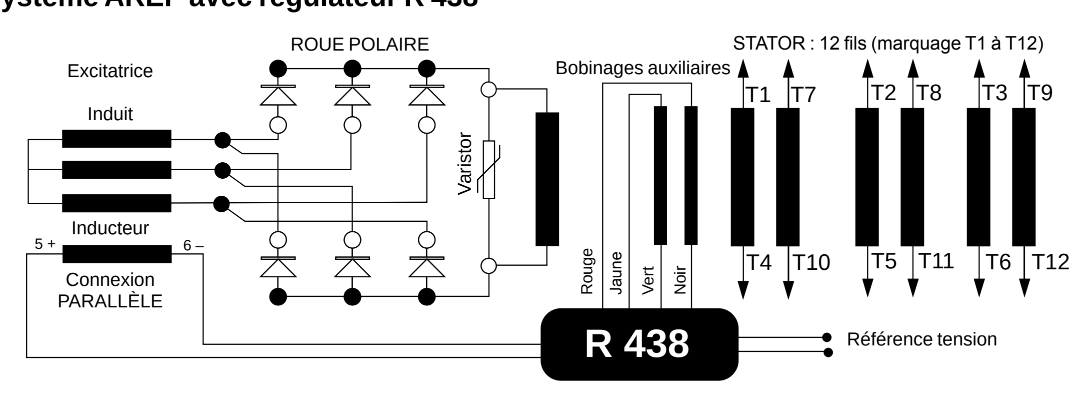
- Filtre à l'entrée d'air
- Roulements regraissables (seulement en LSA 44.2 et en version SHUNT ou AREP)
- Protection IP 44.

2.1.2 - Système SHUNT avec régulateur R 250

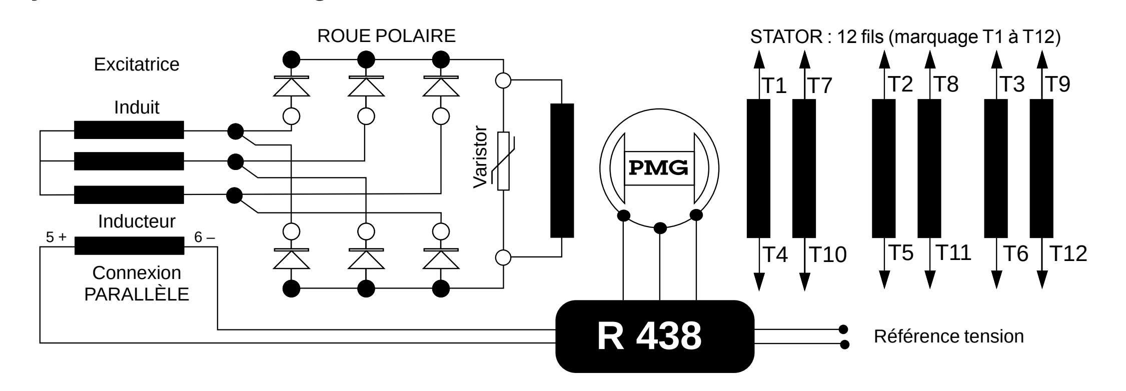
Autres versions : R 251 en bobinage dédié monophasé ou R 448 pour des fonctions supplémentaires.



2.1.3 - Système AREP avec régulateur R 438



2.1.4 - Système PMG avec régulateur R 438



3 - INSTALLATION

Le personnel effectuant les différentes opérations indiquées dans ce chapitre, devra porter les équipements de protection individuels adaptés aux risques mécaniques et électriques.

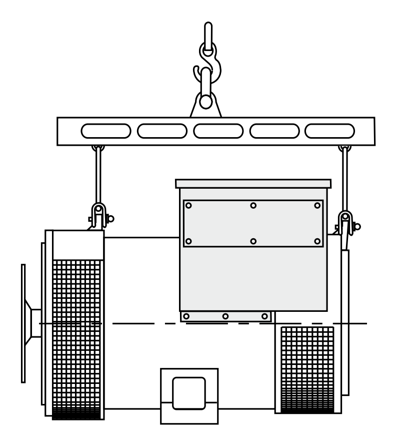
3.1 - Montage



Toutes les opérations de levage et de manutention doivent être réalisées avec un matériel éprouvé et l'alternateur doit être horizontal. Se référer de la masse de l'alternateur (voir 4.9) pour le choix de l'outil de levage.
Pendant cette opération, il faut interdire la présence de toute personne sous la charge.

3.1.1 - Manutention

Les anneaux de levage largement dimensionnés permettent la manipulation de l'alternateur seul. Ils ne doivent pas être utilisés pour soulever le groupe complet. Le choix des crochets ou manilles de levage doit être adapté à la forme de ces anneaux. Prévoir un système de levage qui respecte l'environnement de l'alternateur.



3.1.2 - Accouplement

3.1.2.1 - Alternateur monopalier

Avant d'accoupler l'alternateur et le moteur thermique, vérifier la compatibilité par :
- une analyse torsionnelle de la ligne d'arbre du groupe,
- un contrôle des dimensions du volant et carter de volant, de la bride, des disques et déport de l'alternateur.



Lors de l'accouplement, l'alignement des trous des disques et du volant est obtenu par la rotation de la poulie primaire du moteur thermique.
Ne pas utiliser le ventilateur pour faire tourner le rotor de l'alternateur. S'assurer du calage de l'alternateur en position pendant l'accouplement.
Serrer les vis des disques au couple préconisé et vérifier l'existence du jeu latéral du vilebrequin.

3.1.2.2 - Alternateur bipalier

- Accouplement semi-élastique

Il est recommandé de réaliser un alignement soigné de l'alternateur et du moteur thermique en vérifiant que les écarts de concentricité et de parallélisme des 2 demi-manchons n'excèdent pas 0,1 mm.



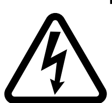
Cet alternateur a été équilibré avec une demi-clavette.

3.1.3 - Emplacement

Le local dans lequel est placé l'alternateur doit être tel que la température ambiante ne puisse pas dépasser 40°C pour les puissances standard (pour des températures >40°C, appliquer un coefficient de déclassement). L'air frais, exempt d'humidité et de poussières, doit parvenir librement aux grilles d'entrée d'air situées côté opposé à l'accouplement.

3.2 - Contrôles avant première mise en marche

3.2.1 - Vérifications électriques



Il est formellement proscrit de mettre en service un alternateur, neuf ou non, si l'isolement est inférieur à 1 mégohm pour le stator et 100 000 ohms pour les autres bobinages.
Pour retrouver les valeurs minimales ci-dessus, plusieurs méthodes sont possibles.
a) Déshydrater l'alternateur pendant 24 heures dans une étuve à une température d'environ 110°C (sans le régulateur).
b) Insuffler de l'air chaud dans l'entrée d'air en assurant la rotation de l'alternateur inducteur déconnecté.
c) Fonctionner en court-circuit (déconnecter le régulateur) :
- court-circuiter les trois bornes de sortie (puissance) par des connexions capables de supporter le courant nominal (ne pas dépasser si possible 6 A/mm^2),
- installer une pince ampèremétrique pour contrôler le courant passant dans les connexions du court-circuit,
- brancher aux bornes des inducteurs de l'excitatrice, en respectant les polarités, une batterie de 48 volts avec en série, un rhéostat d'environ 10 ohms (50 W),
- ouvrir au maximum tous les orifices de l'alternateur,
- mettre en rotation l'alternateur à sa vitesse nominale et régler son excitation au moyen du rhéostat de manière à obtenir l'intensité nominale dans les connexions du court-circuit.

Nota : Après un arrêt prolongé, afin d'éviter ces problèmes, l'utilisation de résistances de réchauffage ainsi qu'une rotation d'entretien périodique sont recommandées. Les résistances de réchauffage ne sont réellement efficaces que si elles sont en fonctionnement permanent pendant l'arrêt de l'alternateur.



S'assurer que l'alternateur possède le niveau de protection correspondant aux conditions d'environnement définies.

LSA 43.2 / 44.2 - 4 POLES

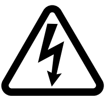
ALTERNATEURS

3.2.2 - Vérifications mécaniques

Avant le premier démarrage, vérifier que :
- les boulons de fixation des pattes sont bien bloqués,
- l'air de refroidissement est aspiré librement,
- les grilles et carter de protection sont bien en place,
- le sens de rotation standard est le sens horaire vu côté bout d'arbre (rotation des phases 1-2-3). Pour un sens de rotation anti-horaire, permuter 2 et 3.
- le couplage correspond bien à la tension d'exploitation du site (cf. § 3.3).

3.3 - Schémas de couplage des bornes

La modification des couplages est obtenue par le déplacement des câbles sur les bornes. Le code du bobinage est précisé sur la plaque signalétique.



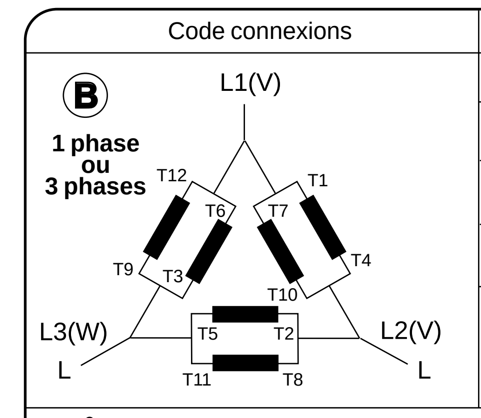
Toutes les interventions sur les bornes de l'alternateur lors de reconnexions ou de vérifications seront faites l'alternateur arrêtée.

Code connexions	Tension L.L			Couplage usine
A 3 phases	**Bobinage**	50 Hz	60 Hz	AR
	6	190 - 208	190 - 240	
	7	220 - 230	-	
	8	-	190 - 208	
	Détection de tension R 250 : 0 => (T8) / 110 V => (T11) Détection de tension R 438 : 0 => (T3) / 220 V => (T2)			
D 3 phases	**Bobinage**	50 Hz	60 Hz	AR
	6	380 - 415	380 - 480	
	7	440 - 460	-	
	8	-	380 - 416	
	Détection de tension R 250 : 0 => (T8) / 110 V => (T11) Détection de tension R 438 : 0 => (T3) / 380 V => (T2)			
FF 1 phase Tension LM = 1/2 tension LL	**Bobinage**	50 Hz	60 Hz	AR
	6	220 - 240	220 - 240	
	7	250 - 260	-	
	8	200	220 - 240	
	Détection de tension R 250 : 0 => (T1) / 110 V => (T4) Détection de tension R 438 : 0 => (T10) / 220 V => (T1)			
F 1 phase ou 3 phases Tension LM = 1/2 tension LL	**Bobinage**	50 Hz	60 Hz	AR
	6	220 - 240	220 - 240	
	7	250 - 260	-	
	8	200	220 - 240	
	Détection de tension R 250 : 0 => (T8) / 110 V => (T11) Détection de tension R 438 : 0 => (T3) / 220 V => (T2)			

LSA 43.2 / 44.2 - 4 POLES

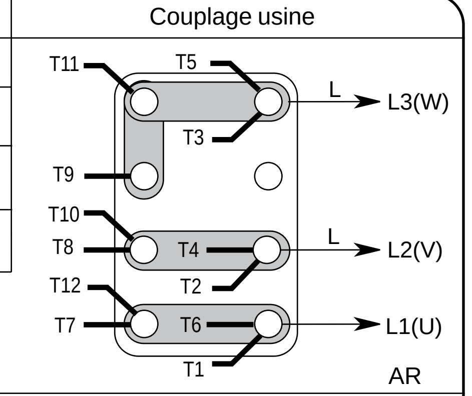
ALTERNATEURS

Code connexions	Tension L.L	Couplage usine

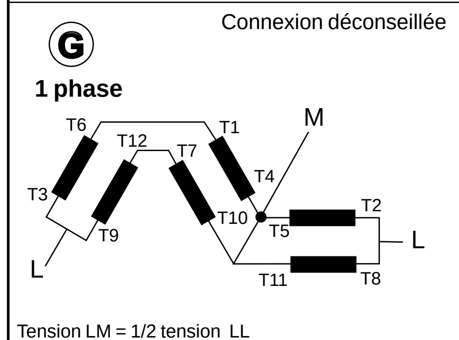


Bobinage	50 Hz	60 Hz
6	110 - 120	120
7	120 - 130	-
8	-	110 - 120

Détection de tension R 250 :
0 => (T8) / 110 V => (T11)
Détection de tension R 438 :
0 => (T3) / 110 V => (T2)



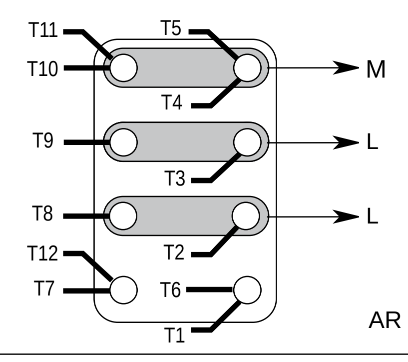
ATTENTION : LE COUPLAGE B N'EST PAS RÉALISABLE EN LSA 44.2



Tension LM = 1/2 tension LL

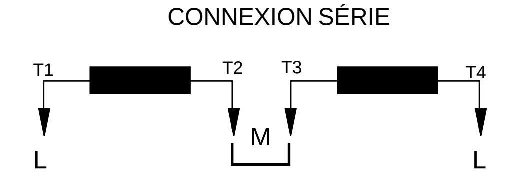
Bobinage	50 Hz	60 Hz
6	220 - 240	220 - 240
7	250 - 260	-
8	200	220 - 240

Détection de tension R 250 :
0 => (T8) / 110 V => (T11)
Détection de tension R 438 :
0 => (T3) / 110 V => (T2)



MONOPHASÉ 4 FILS - BOBINAGE DÉDIÉ type M ou M1

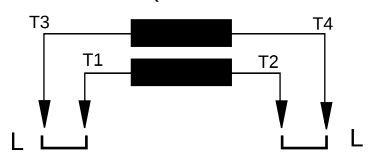
CONNEXION SÉRIE



Tension 50/60Hz		Relier	Sortie		
L - L	L - M		L	L	M
220 230 240	110 115 120	T2 - T3	T1	T4	T2 - T3

R 251 détection de tension : 0 => (T1) / 110 V => (T2)

CONNEXION PARALLÈLE (non réalisable en LSA 44.2)

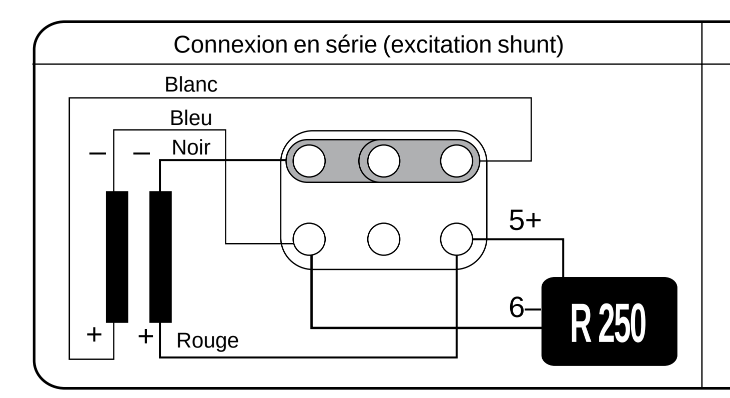


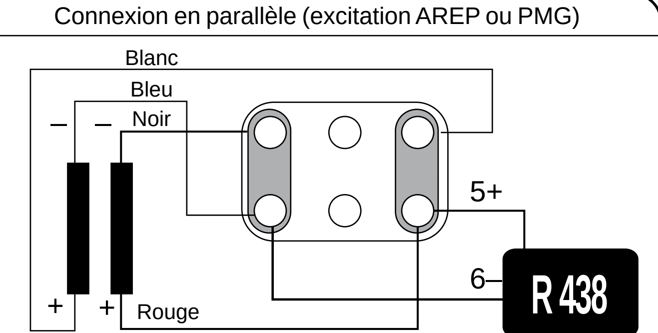
Tension 50/60Hz		Relier	Sortie		
L - L	L - M		L	L	M
110 115 120	- - -	T1 - T3 T2 - T4	T1-T3	T2 - T4	-

R 251 détection de tension : 0 => (T1) / 110 V => (T2)

3.3.1 - Connexion de l'excitatrice

Connexion en série (excitation shunt)	Connexion en parallèle (excitation AREP ou PMG)

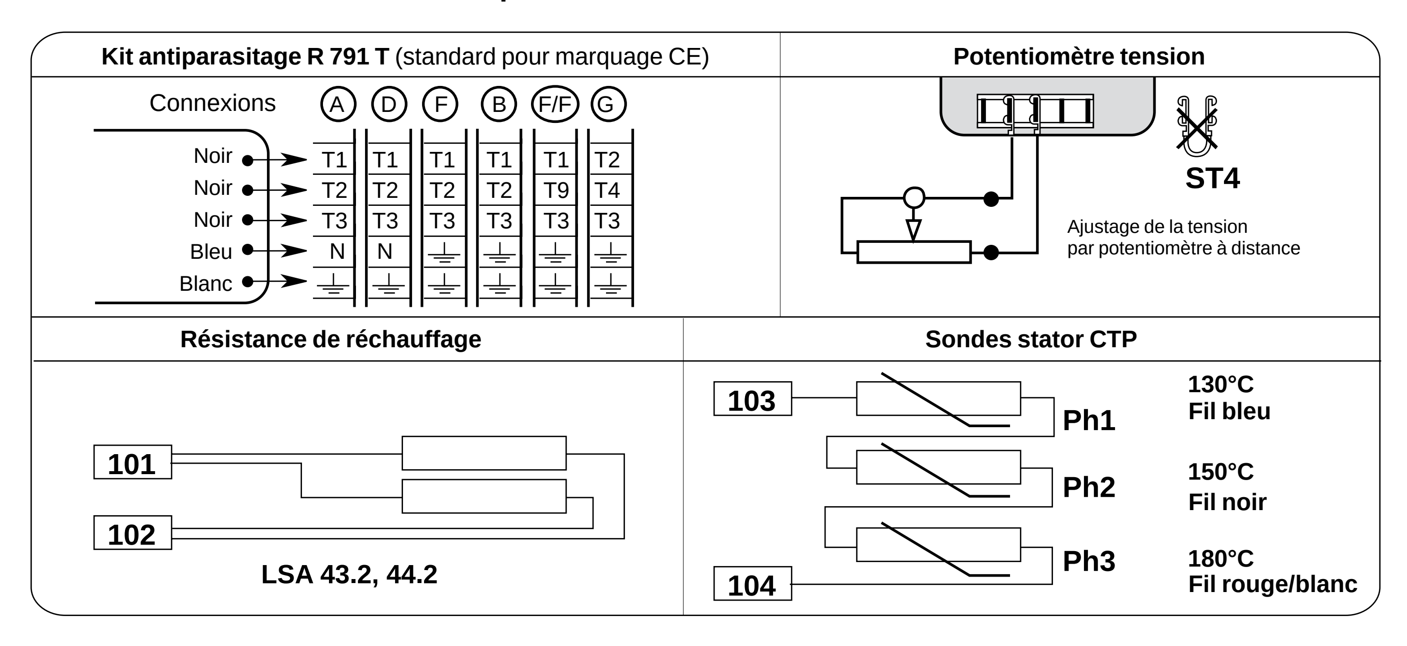




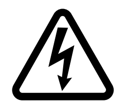
En SHUNT monodédié : régulateur R 251, pas de couplage en 2000 (sortie 2 fils sans planchette)



3.3.2 - Schéma de connexion des options

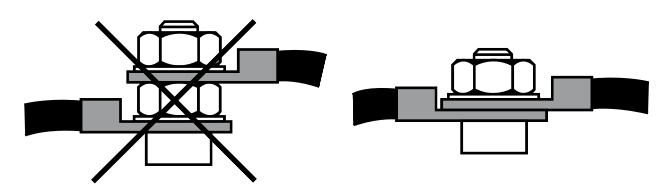


3.3.3 - Vérifications des branchements



Les installations électriques doivent être réalisées conformément à la législation en vigueur dans le pays d'utilisation.

Vérifier que :
- le dispositif de coupure différentielle, conforme à la législation sur la protection des personnes en vigueur dans le pays d'utilisation, a bien été installé sur la sortie de puissance de l'alternateur au plus près de celui-ci. (Dans ce cas, déconnecter le fil bleu du module d'antiparasitage R 791 reliant le neutre.)
- les protections éventuelles ne sont pas déclenchées
- dans le cas d'un régulateur extérieur, les connexions entre l'alternateur et l'armoire sont bien effectuées selon le schéma de branchement
- il n'y a pas de court-circuit entre phase ou phase-neutre entre les bornes de sortie de l'alternateur et l'armoire de contrôle du groupe électrogène (partie du circuit non protégée par les disjoncteurs ou relais de l'armoire)
- le raccordement de l'alternateur est réalisé cosse sur cosse et conforme au schéma de connexion des bornes.



- Les liaisons équipotentielles de masse ont été réalisées correctement (section et continuité des masses).

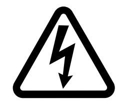
3.4 - Mise en service



Le démarrage et l'exploitation de l'alternateur n'est possible que si l'installation est en accord avec les règles et consignes définies dans cette notice.

L'alternateur est essayé et réglé en usine. A la première utilisation à vide, il faudra s'assurer que la vitesse d'entraînement est correcte et stable (voir la plaque signalétique). A l'application de la charge, l'alternateur doit retrouver sa vitesse nominale et sa tension ; toutefois, si le fonctionnement est irrégulier, on peut intervenir sur le réglage de l'alternateur (suivre la procédure de réglage : cf. § 3.5). Si le fonctionnement se révèle toujours défectueux il faudra alors faire une recherche de panne (cf. § 4.4).

3.5 - Réglages



Les différents réglages pendant les essais seront réalisés par un personnel qualifié. Le tournevis pour les réglages doit être prévu pour usage avec du matériel électrique. Le respect de la vitesse d'entraînement spécifiée sur la plaque signalétique est impératif pour entamer une procédure de réglage. Les seuls réglages possibles de l'alternateur se font par l'intermédiaire du régulateur. L'accès aux réglages du régulateur se fait par le panneau dédié à cet effet.
Après la mise au point les panneaux d'accès ou capotages seront remontés.

4 - ENTRETIEN - MAINTENANCE

4.1 - Mesures de sécurité



Les interventions d'entretien ou de dépannage sont à respecter impérativement afin d'éviter les risques d'accidents et de maintenir l'alternateur dans son état d'origine.

Toutes ces opérations effectuées sur l'alternateur seront faites par un personnel formé à la mise en service, à l'entretien et à la maintenance des éléments électriques et mécaniques et devra porter les équipements de protection individuels adaptés aux risques mécaniques et électriques.

Avant toute intervention sur l'alternateur, assurez-vous qu'il ne peut pas être démarré par un système manuel ou automatique en réalisant la «consignation des énergies» armoires ou coffret et que vous avez compris les principes de fonctionnement du système.

4.2 - Maintenance courante

4.2.1 - Contrôle après la mise en route

Après environ 20 heures de fonctionnement, vérifier le serrage de toutes les vis de fixation de l'alternateur, l'état général de l'alternateur et les différents branchements électriques de l'installation.

4.2.2 - Circuit de ventilation

Il est recommandé de veiller à ce que la circulation d'air ne soit pas réduite par une obturation partielle des grilles d'aspiration et de refoulement : boue, fibre, suie, etc et de contrôler l'état de corrosion ou d'abrasion des grilles de sortie d'air.

4.2.3 - Roulements

Les roulements sont graissés à vie : durée de vie approximative de la graisse = 20 000 heures ou 3 ans.
En option ils sont regraissables pour le LSA 44.2. Il est recommandé de graisser l'alternateur en marche. La quantité de graisse et la périodicité sont données dans le tableau.

Roulement AV / AR	6315 C3	6309 C3
Quantité de graisse	30 g	15 g
Périodicité de graissage	6000 H	10 000 H

La périodicité de graissage est donné pour de la graisse
LITHIUM - standard - NLGI 3.
Le graissage en usine est réalisé avec de la graisse :
ESSO UNIREX N3.
Avant d'utiliser une autre graisse, vérifier sa compatibilité avec la graisse d'origine. Surveiller l'élévation de température des roulements qui ne doit pas dépasser 50°C au dessus de la température ambiante. Dans le cas d'un dépassement de cette valeur, il est nécessaire d'arrêter l'alternateur et de procéder à une vérification.

4.2.4 - Entretien électrique

Nettoyant pour les bobinages

ATTENTION

Ne pas utiliser : trichloréthylène, perchloréthylène, trichloroéthane et tous les produits alcalins.
On peut utiliser des produits dégraissants et volatils purs bien définis tels que :
- Essence de tourisme (sans additifs) ; inflammable
- Toluène (faiblement toxique) ; inflammable
- Benzène (ou benzine, toxique) ; inflammable
- Ciclohexaire (non toxique) ; inflammable

Les isolants et le système d'imprégnation ne sont pas sujet, à être endommagés par les solvants (voir la liste des produits autorisés ci-dessus).
Il faut éviter de faire couler le nettoyant vers les encoches. Appliquer le produit au pinceau en épongeant souvent pour éviter les accumulations dans la carcasse. Sécher le bobinage avec un chiffon sec. Laisser évaporer les traces avant de refermer l'alternateur.

Ces opérations doivent être réalisées dans une station de nettoyage, équipée d'un système d'aspiration de récupération et d'élimination des produits.

4.2.5 - Entretien mécanique

ATTENTION

L'utilisation d'un jet d'eau ou d'un nettoyeur haute pression pour le nettoyage de l'alternateur est interdit.
Tout incident résultant de cette utilisation ne sera pas couvert par notre garantie.
Le dégraissage de l'alternateur se fera au pinceau avec un produit dégraissant. Vérifiez sa compatibilité avec la peinture.
Le dépoussiérage sera réalisé à l'air comprimé.
Si des filtres ont été ajoutés après la fabrication de l'alternateur et que celle-ci n'a pas de protections thermiques, le personnel d'entretien devra procéder au nettoyage périodique et systématique des filtres à air, aussi souvent qu'il sera nécessaire (tous les jours pour une atmosphère très poussiéreuse). Le lavage peut se faire à l'eau s'il s'agit de poussières sèches ou dans un bain additionné de savon ou détergent s'il s'agit de poussières grasses. On peut également utiliser l'essence ou le chlorothène.
Après nettoyage de l'alternateur il est impératif de contrôler l'isolation des bobinages (cf. § 3.2. § 4.8.).

4.3 - Détection de défaut

Si, à la mise en service, le fonctionnement de l'alternateur se révèle anormal, il est nécessaire d'identifier l'origine de la panne.
Pour cela vérifiez que :
- les protections sont bien enclenchées,
- les branchements et connexions sont conformes aux schémas des notices jointes à l'alternateur,
- la vitesse du groupe est correcte (voir § 1.3.).

Reprendre toutes les opérations définies dans le chapitre 3.



4.4 - Défauts mécaniques

Défaut		Action
Roulement	Echauffement excessif du ou des paliers (température > à 80 °C sur les chapeaux de roulements avec ou sans bruit anormal)	- Si le roulement a bleui ou si la graisse est carbonisée, changer le roulement. - Roulement mal bloqué. - Mauvais alignement des paliers (flasques mal emboîtés).
Température anormale	Echauffement excessif de la carcasse de l'alternateur (plus de 40 °C au-dessus de la température ambiante)	- Entrée-sortie d'air partiellement obstruée ou recyclage de l'air chaud de l'alternateur ou du moteur thermique - Fonctionnement de l'alternateur à une tension trop élevée (> à 105 % de Un en charge) - Fonctionnement de l'alternateur en surcharge
Vibrations	Vibrations excessives	- Mauvais alignement (accouplement) - Amortissement défectueux ou jeu dans l'accouplement - Défaut d'équilibrage du rotor
	Vibrations excessives et grognement provenant de l'alternateur	- Marche en monophasé de l'alternateur (charge monophasée ou contacteur défectueux ou défaut de l'installation) - Court-circuit stator
Bruits anormaux	Choc violent, éventuellement suivi d'un grognement et de vibrations	- Court-circuit sur l'installation - Faux couplage (couplage en parallèle non en phase) Conséquences possibles - Rupture ou détérioration de l'accouplement - Rupture ou torsion du bout d'arbre - Déplacement et mise en court-circuit du bobinage de la roue polaire. - Eclatement ou déblocage du ventilateur - Destruction des diodes tournantes, du régulateur

4.5 - Défauts électriques

Défaut	Action	Mesures	Contrôle/Origine
Absence de tension à vide au démarrage	Brancher entre E- et E+ une pile neuve de 4 à 12 volts en respectant les polarités pendant 2 à 3 secondes	L'alternateur s'amorce et sa tension reste normale après suppression de la pile	- Manque de rémanent
		L'alternateur s'amorce mais sa tension ne monte pas à la valeur nominale après suppression de la pile	- Vérifier le branchement de la référence tension au régulateur - Défaut diodes - Court-circuit de l'induit
		L'alternateur s'amorce mais sa tension disparaît après suppression de la pile	- Défaut du régulateur - Inducteurs coupés - Roue polaire coupée. Vérifier la résistance
Tension trop basse	Vérifiez la vitesse d'entraînement	Vitesse bonne	Vérifier le branchement du régulateur (éventuellement régulateur défectueux) - Inducteurs en court-circuit - Diodes tournantes claquées - Roue polaire en court-circuit - Vérifier la résistance
		Vitesse trop faible	Augmenter la vitesse d'entraînement (Ne pas toucher au pot. tension (P2) du régulateur avant de retrouver la vitesse correcte.)
Tension trop élevée	Réglage du potentiomètre tension du régulateur	Réglage inopérant	Défaut du régulateur
Oscillations de la tension	Réglage du potentiomètre stabilité du régulateur	Si pas d'effet : essayer les modes normal rapide (ST2)	- Vérifier la vitesse : possibilité irrégularités cycliques - Bornes mal bloquées - Défaut du régulateur - Vitesse trop basse en charge (ou LAM du régulateur réglé trop haut)
Tension bonne à vide et trop basse en charge (*)	Mettre à vide et vérifier la tension entre E+ et E– sur le régulateur	Tension entre E+ et E– SHUNT < 20 V - AREP / PMG < 10 V	- Vérifier la vitesse (ou LAM du régulateur réglé trop haut)
		Tension entre E+ et E– SHUNT > 30 V - AREP / PMG > 15 V	- Diodes tournantes défectueuses - Court-circuit dans la roue polaire. Vérifier la résistance - Induit de l'excitatrice défectueux
(*) Attention : En utilisation monophasée, vérifier que les fils de détection venant du régulateur soient bien branchés aux bornes d'utilisation.			
Disparition de la tension pendant le fonctionnement (**)	Vérifier le régulateur, la varistance, les diodes tournantes et changer l'élément défectueux	La tension ne revient pas à la valeur nominale.	- Inducteur excitatrice coupé - Induit excitatrice défectueux - Régulateur défaillant - Roue polaire coupée ou en court-circuit
(**) Attention : Action possible de la protection interne (surcharge, coupure, court-circuit).			

4.5.1 - Vérification du bobinage

On peut contrôler l'isolation du bobinage en pratiquant un essai diélectrique. Dans ce cas, il faut impérativement déconnecter toutes les liaisons du régulateur.

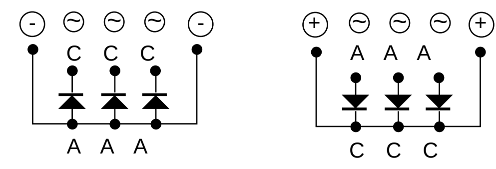
ATTENTION

Les dommages causés au régulateur dans de telles conditions ne sont pas couverts par notre garantie.

4.5.2 - Vérification du pont de diodes

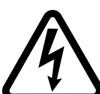


Pont de diodes LSA 43.2 / 44.2



Une diode en état de fonctionnement doit laisser passer le courant uniquement dans le sens anode vers cathode.

4.5.3 - Vérification des bobinages et diodes tournantes par excitation séparée



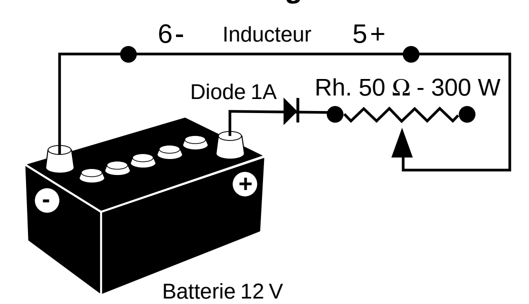
Pendant cette procédure, il faut s'assurer que l'alternateur est déconnecté de toute charge extérieure et examiner la boîte à bornes pour s'assurer du bon serrage des connexions.

1) Arrêter le groupe, débrancher et isoler les fils du régulateur.

2) Pour créer l'excitation séparée, deux montages sont possibles.

Montage A : Raccorder une batterie de 12 V en série avec un rhéostat d'environ 50 ohms - 300 W et une diode sur les 2 fils de l'inducteur (5+) et (6–).

Montage A

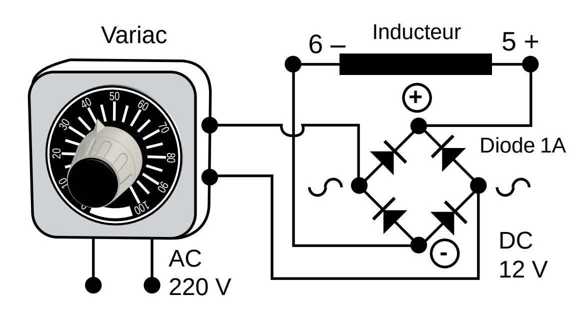


Montage B : Raccorder une alimentation variable « Variac » et un pont de diodes sur les 2 fils de l'inducteur (5+) et (6–).

Ces deux systèmes doivent avoir des caractéristiques compatibles avec la puissance d'excitation de l'alternateur (voir la plaque signalétique).

3) Faire tourner le groupe à sa vitesse nominale.

4) Augmenter progressivement le courant d'alimentation de l'inducteur en agissant sur le rhéostat ou le Variac et mesurer les tensions de sortie sur L1 - L2 - L3, en contrôlant les tensions et les intensités d'excitation à vide (voir plaque signalétique de l'alternateur ou demander la fiche d'essais à l'usine).
Dans le cas où les tensions de sortie sont à leurs valeurs nominales et équilibrées à < 1 % pour la valeur d'excitation donnée, l'alternateur est bonne et le défaut provient de la partie régulation (régulateur - câblage - détection - bobinage auxiliaire).



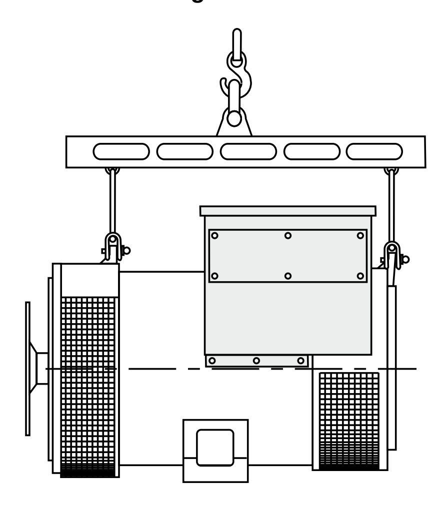
Montage B

4.6 - Démontage, remontage (cf. § 5.5.1/5.5.2.)



Cette opération ne doit être faite pendant la période de garantie que dans un atelier agréé LEROY-SOMER ou dans nos usines, sous peine de perdre la garantie.
Lors des différentes manipulations, l'alternateur doit être horizontal (rotor non bloqué en translation). Se référer à la masse de l'alternateur (cf § 4.9) pour le choix du mode de levage.

Le choix des crochets ou manilles doit être adapté à la forme des anneaux de levage.



4.6.1 - Outillage nécessaire

Pour le démontage total de l'alternateur, il est souhaitable de disposer des outils définis ci-dessous :
- 1 clé à cliquet + prolongateur
- 1 clé dynamométrique
- 1 clé plate de 7 mm, 8 mm, 10 mm, 12 mm
- 1 douille de 8 mm, 10 mm, 13 mm, 16 mm, 18 mm, 21 mm, 22 mm, 24 mm
- 1 embout 6 pans de 5 (ex. Facom : ET5)
- 1 embout 6 pans de 6 (ex. Facom : ET6)
- 1 embout 6 pans de 10 (ex. Facom : ET10)
- 1 embout 6 pans de 14 (ex. Facom : ET14)
- 1 embout TORX T20 et T30
- 1 extracteur (ex. Facom : U35)
- 1 extracteur (ex. Facom : U32/350).

4.6.2 - Couple de serrage de la visserie

Identification	Ø des vis	Couple N.m
Vis du bornier inducteur	M4	4 N.m
Vis inducteur	M6	10 N.m
Pont de diodes / RP	M6	5 N.m
Ecrou des diodes	M5	4 N.m
Tige de montage 43.2	M12	57 N.m
Tige de montage 44.2	M14	90 N.m
Vis de masse	M8	26 N.m
Vis disque/arbre 43.2	M12	110 N.m
Vis disque/arbre 44.2	M16	250 N.m
Vis de turbine 44.2	M6	5 N.m
Vis des grilles	M6	5 N.m
Vis du capotage	M6	5 N.m
Ecrou de la planchette	M10	20 N.m

4.6.3 - Accès aux connexions et au système de régulation

L'accès aux bornes se fait directement après avoir enlevé la partie supérieure du capotage [48]. Pour accéder aux potentiomètres de réglage du régulateur, il faut démonter la plaque latérale [367].

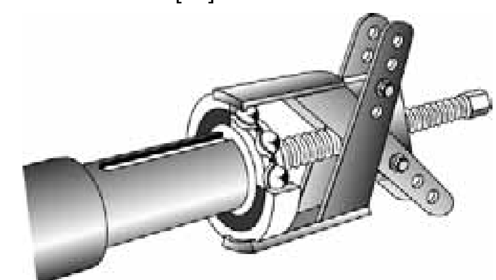
4.6.4 - Accès, contrôle et remplacement des diodes

4.6.4.1 - Démontage
- Retirer la grille d'entrée d'air [51].
- Retirer la varistance [347].
- Vérifier les 6 diodes à l'aide d'un ohmmètre ou d'une lampe (cf § 4.5.2.).

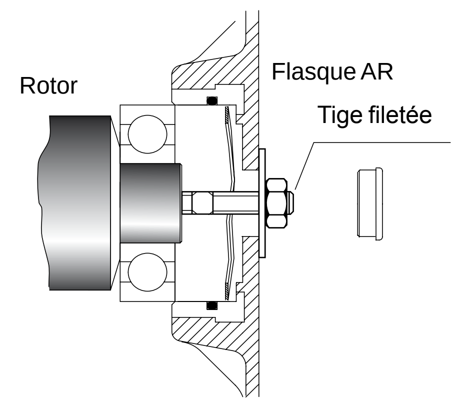
4.6.4.2 - Remontage
- Remonter les ponts en respectant les polarités (cf § 4.5.1.).
- Remonter la varistance [347]
- Reposer la grille d'entrée d'air [51].
- Remonter le capot supérieur [48].

4.6.5 - Remplacement du roulement arrière sur alternateur monopalier

4.6.5.1 - Démontage
- Déposer le capot supérieur [48].
- Retirer la grille d'entrée d'air [51].
- Déposer les colliers de fixation des câbles sortie puissance, déposer le connecteur de l'excitatrice et le module R 791.
- Déposer les 4 écrous des tiges de montage.
- Démonter le flasque arrière [36] à l'aide d'un extracteur : exemple U.32 - 350 (FACOM).
- Enlever le roulement [70] à l'aide d'un extracteur à vis.



4.6.5.2 - Remontage
- Monter un roulement neuf après avoir chauffé sa bague intérieure par induction ou en étuve à 80 °C (ne pas utiliser de bain d'huile).
- Placer la rondelle de précharge [79] dans le flasque et installer un joint torique neuf [349].
Remonter le flasque arrière, passer le faisceau de câbles entre les barrettes supérieures du flasque.
- Remonter les colliers de fixation des câbles, le module R 791 et le connecteur de l'excitatrice.
- Reposer la grille d'entrée d'air [51].
- Remonter le capot supérieur [48].



4.6.6 - Remplacement des roulements sur alternateur bipalier

4.6.6.1 - Démontage
- Désaccoupler l'alternateur du moteur d'entraînement.
- Déposer les 8 vis d'assemblage.
- Déposer le flasque AV [30].
- Démonter le flasque arrière (cf § 4.6.5.1.)
- Enlever les 2 roulements [60] et [70] à l'aide d'un extracteur à vis centrale.

4.6.6.2 - Remontage
- Monter des roulements neufs après les avoir chauffés par induction ou en étuve à 80°C (ne pas utiliser de bain d'huile).
- Vérifier la présence de la rondelle de précharge [79] et du joint torique neuf [349] dans le flasque AR [36].
Remonter le flasque arrière, passer le faisceau de câbles entre les barrettes supérieures du flasque.
- Remonter le flasque avant [30], bloquer les 4 vis de fixation.
- Vérifier le montage correct de l'ensemble de l'alternateur et le serrage de toutes les vis.

4.6.7 - Accès roue polaire et stator

4.6.7.1 - Démontage

Suivre la procédure de démontage des roulements (cf § 4.6.5.1 et § 4.6.6.1.)

- Déposer le disque d'accouplement (alternateur monopalier) ou le palier avant (alternateur bipalier) et insérer un tube du diamètre correspondant sur le bout d'arbre.
- Positionner le rotor en appui sur un de ses pôles, puis l'extraire en le faisant glisser. Faire bras de levier avec le tube afin de faciliter le démontage.
- Après extraction du rotor, il faut faire attention à ne pas endommager la turbine. En cas de démontage de celle-ci, prévoir impérativement son remplacement pour le 43.2.

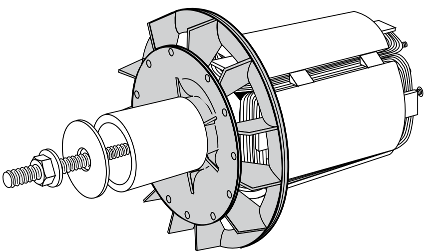
NOTA: Lors d'une intervention sur la roue polaire (rebobinage, remplacement d'éléments), il faut rééquilibrer l'ensemble rotor.

4.6.7.2 - Remontage de la roue polaire

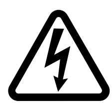
- Suivre la procédure inverse de démontage.

Prendre soin à ne pas heurter les bobinages lors du remontage du rotor dans le stator.

- En cas de remplacement de la turbine en 43.2, faire un montage selon le dessin ci-après. Prévoir un tube et une tige filetée. En 44.2 la turbine est fixée par des vis sur le manchon.



Suivre la procédure de remontage des roulements (cf § 4.6.5.2 et § 4.6.6.2).



Après la mise au point, les panneaux d'accès ou capotages seront remontés.

4.7 - Installation et maintenance de la PMG

En LSA 43.2 et LSA 44.2, la référence de la PMG est PMG 1.
Voir la notice de maintenance PMG ref : 4211.

ATTENTION

Montage impossible avec l'option «roulements regraissables» en LSA 44.2.

4.8 - Caractéristiques électriques

Tableau des valeurs moyennes :
Alternateur - 2 et 4 pôles - 50 Hz/60 Hz - Bobinage n° 6 et M ou M1 en monophasé dédié. (400 V pour les excitations)
Les valeurs de tension et de courant s'entendent pour marche à vide et en charge nominale avec excitation séparée. Toutes les valeurs sont données à ± 10 % (pour les valeurs exactes, consulter le rapport d'essai) qui peuvent être changées sans préavis. En 60 Hz, les valeurs des résistances sont les mêmes et le courant d'excitation «i exc» est approximativement moins fort de 5 à 10 %.

4.8.1 - LSA 43.2 triphasé 4P - SHUNT

Résistances à 20 °C (Ω)

LSA 43.2	Stator L/N	Rotor	Inducteur	Induit
S1	0,155	1,35	18,4	0,23
S15	0,155	1,35	18,4	0,23
S25	0,155	1,35	18,4	0,23
S35	0,128	1,41	18,4	0,23
M45	0,105	1,57	18,4	0,23
L65	0,083	1,76	18,4	0,23
L8	0,063	1,96	18,4	0,23

Courant d'excitation i exc (A) - 400 V - 50 Hz
«i exc»: courant d'excitation de l'inducteur d'excitatrice

LSA 43.2	à vide	en charge
S1	0,5	1,3
S15	0,5	1,5
S25	0,5	1,6
S35	0,5	1,8
M45	0,4	1,6
L65	0,4	1,6
L8	0,4	1,6

4.8.2 - LSA 43.2 triphasé 4P - AREP

Résistances à 20 °C (Ω)

LSA 43.2	Stator L/N	Rotor	Bob. X1,X2	Bob Z1,Z2	Induct.	Induit
S1	0,155	1,35	0,32	0,52	4,6	0,23
S15	0,155	1,35	0,32	0,52	4,6	0,23
S25	0,155	1,35	0,32	0,52	4,6	0,23
S35	0,128	1,41	0,29	0,5	4,6	0,23
M45	0,105	1,57	0,26	0,51	4,6	0,23
L65	0,083	1,76	0,26	0,44	4,6	0,23
L8	0,063	1,96	0,21	0,4	4,6	0,23

Courant d'excitation i exc (A) - 400 V - 50 Hz
«i exc»: courant d'excitation de l'inducteur d'excitatrice.

LSA 43.2	à vide	en charge
S1	1	2,6
S15	1	3
S25	1	3,2
S35	1	3,6
M45	0,8	3,2
L65	0,8	3,2
L8	0,8	3,2

4.8.3 - LSA 43.2 monophasé dédié 4P excitation SHUNT (60Hz uniquement)

Résistances à 20 °C (Ω)

LSA 43.2	Stator L/N	Rotor	Inducteur	Induit
S1	0,058	1,35	13,9	0,23
S25	0,058	1,35	13,9	0,23
S35	0,046	1,41	13,9	0,23
M45	0,037	1,57	13,9	0,23
L65	0,027	1,76	13,9	0,23
L8	0,019	1,96	13,9	0,23

Courant d'excitation i exc (A) - 240 V - 60 Hz
«i exc»: courant d'excitation de l'inducteur d'excitatrice.

LSA 43.2	à vide	en charge
S1	0,59	1,44
S25	0,59	1,68
S35	0,66	1,65
M45	0,61	1,48
L65	0,62	1,48
L8	0,74	1,46

4.8.4 - LSA 44.2 triphasé 4P excitation SHUNT

Résistances à 20 °C (Ω)

LSA 44.2	Stator L/N	Rotor	Inducteur	Induit
VS3	0,046	2,51	18,4	0,5
VS45	0,046	2,51	18,4	0,5
S7	0,036	2,91	18,4	0,5
S75	0,036	2,91	18,4	0,5
M95	0,024	3,32	18,4	0,5
L12	0,019	3,66	18,4	0,5

Courant d'excitation i exc (A) - 400 V - 50 Hz
«i exc»: courant d'excitation de l'inducteur d'excitatrice

LSA 44.2	à vide	en charge
VS3	0,5	1,8
VS45	0,5	2,1
S7	0,5	1,9
S75	0,5	2,1
M95	0,6	2
L12	0,5	1,9

4.8.5 - LSA 44.2 triphasé 4P excitation AREP

Résistances à 20 °C (Ω)

LSA 44.2	Stator L/N	Rotor	Bob. X1,X2	Bob Z1,Z2	Induct.	Induit
VS3	0,046	2,51	0,3	0,5	4,6	0,5
VS45	0,046	2,51	0,3	0,5	4,6	0,5
S7	0,036	2,91	0,21	0,32	4,6	0,5
S75	0,033	2,91	0,21	0,32	4,6	0,5
M95	0,024	3,32	0,17	0,28	4,6	0,5
L12	0,019	3,66	0,16	0,21	4,6	0,5

Courant d'excitation i exc (A) - 400 V - 50 Hz
«i exc»: courant d'excitation de l'inducteur d'excitatrice.

LSA 44.2	à vide	en charge
VS3	1	3,6
VS45	1	4,2
S7	1	3,8
S75	1	4,2
M95	1,2	4
L12	1	3,8

4.8.6 - LSA 44.2 monophasé dédié 4P excitation SHUNT (60Hz uniquement)

Résistances à 20 °C (Ω)

LSA 44.2	Stator L/N	Rotor	Inducteur	Induit
VS3	0,0194	2,51	18,4	0,5
VS45	0,0194	2,51	18,4	0,5
S7	0,0140	2,91	18,4	0,5
M95	0,0088	3,32	18,4	0,5

Courant d'excitation i exc (A) - 240 V - 60 Hz
«i exc»: courant d'excitation de l'inducteur d'excitatrice.

LSA 44.2	à vide	en charge
VS3	0,44	1,18
VS45	0,44	1,25
S7	0,43	1,2
M95	0,55	1,28

4.9 - Tableaux des masses

LSA 43.2	Masse totale (kg)	Rotor (kg)
S1	220	76
S15	220	76
S25	220	76
S35	240	80
M45	270	90
L65	290	102
L8	330	120

LSA 44.2	Masse totale (kg)	Rotor (kg)
VS3	405	140
VS45	405	140
S7	460	165
S75	460	165
M95	515	185
L12	570	210

5 - PIÈCES DÉTACHÉES

5.1 - Pièces de première maintenance

Des kits de première urgence sont disponibles en option.
Leur composition est la suivante :

Rep	Désignation	Qté	LSA 43.2 / 44.2 - SHUNT	Codification
198	Régulateur de tension	1	R 250	AEM 110 RE 019
			R 251	AEM 110 RE 021
343	Ensemble pont de diodes	1	LSA 432 9 100	ALT 432 KD 001
347	Varistance	1	LSA 432 1 13	AEM 000 RE 126
	Fusible du régulateur	1	250 V - 8 A / lent	

Rep	Désignation	Qté	LSA 43.2 / 44.2 - AREP 4 P	Codification
198	Régulateur de tension	1	R 438	AEM 110 RE 017
343	Ensemble pont de diodes	1	LSA 432 9 100	ALT 432 KD 001
347	Varistance	1	LSA 432 1 13	AEM 000 RE 126
	Fusible du régulateur	2	250 V - 8 A / rapide	

5.2 - Désignation des roulements

Rep	Désignation	Qté	LSA 43.2	Codification	LSA 44.2	Codification
60	Roulement côté bout d'arbre	1	6312 2RS/C3	RLT060ET007	6315 2RS/C3	RLT075ET004
70	Roulement côté excitatrice	1	6307 2RS/C3	RLT035ET030	6309 2RS/C3	RLT045ET030

5.3 - Service assistance technique

Notre service assistance technique est à votre disposition pour tous les renseignements dont vous avez besoin.
Pour toute commande de pièces de rechange, il est nécessaire d'indiquer le type complet de l'alternateur, son numéro et les informations indiquées sur la plaque signalétique.

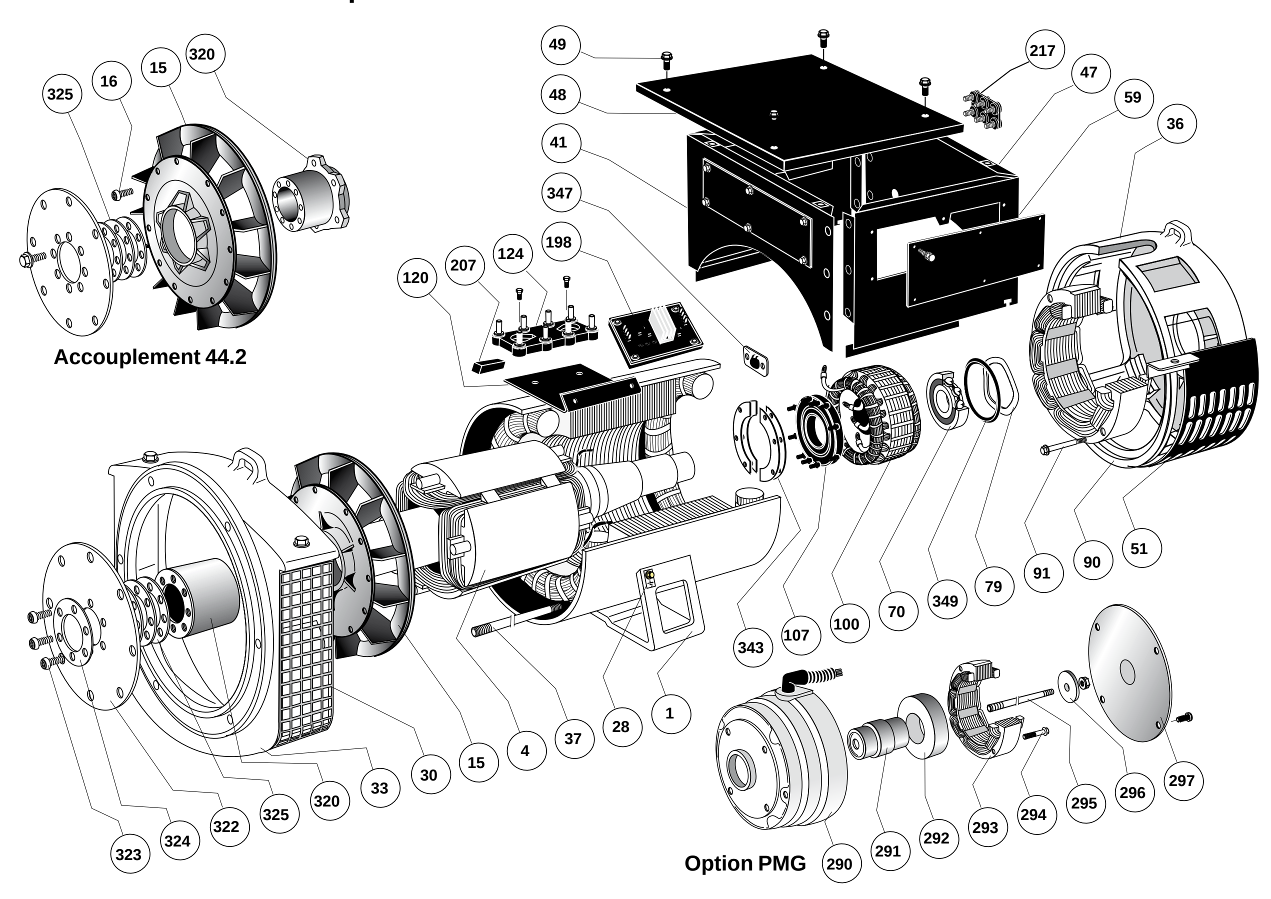
Adressez-vous à votre correspondant habituel.



Les repères des pièces sont à relever sur les vues éclatées et leur désignation sur la nomenclature.
Un important réseau de centres de service est à même de fournir rapidement les pièces nécessaires.
Afin d'assurer le bon fonctionnement et la sécurité de nos alternateurs, nous préconisons l'utilisation des pièces de rechange d'origine constructeur.
A défaut, la responsabilité du constructeur serait dégagée en cas de dommages.

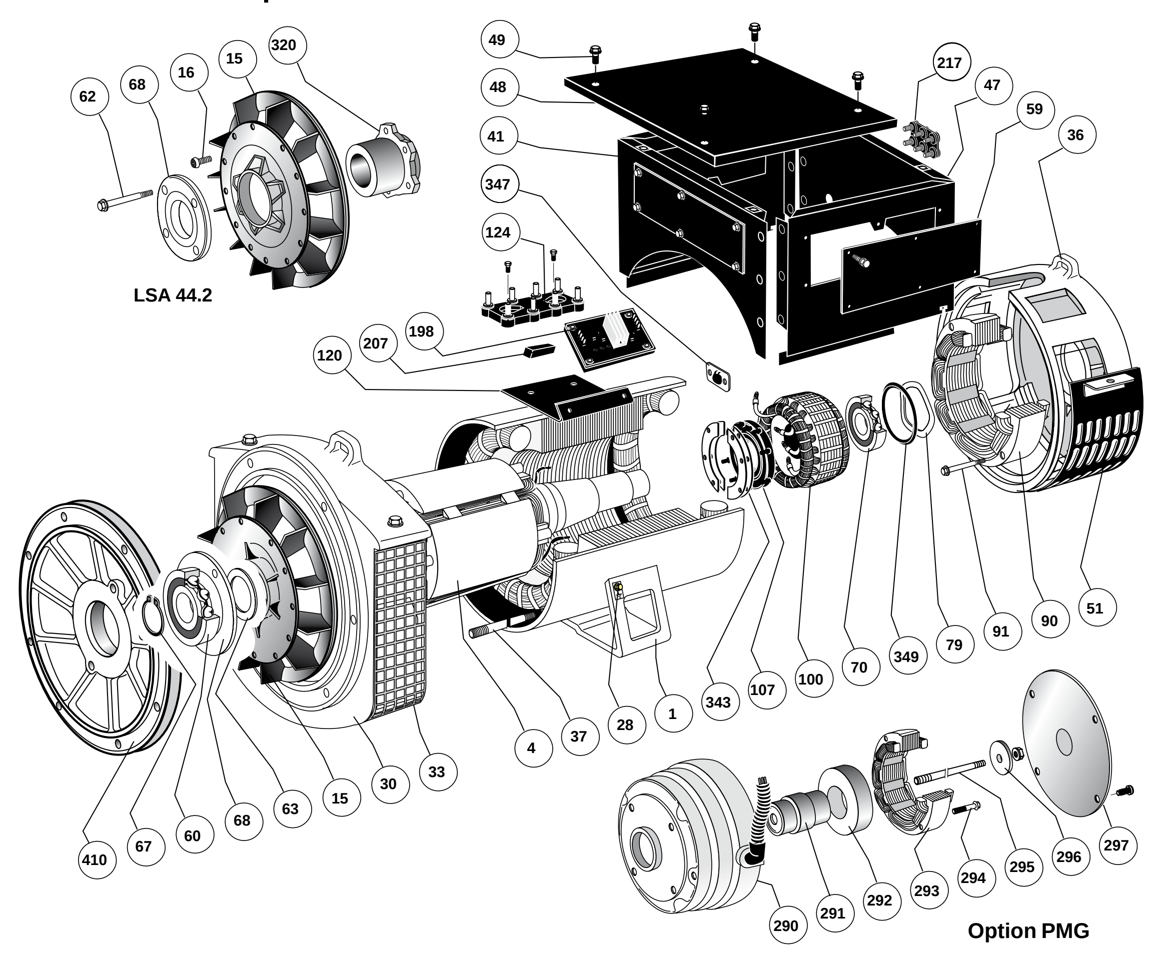
5.4 - Vue éclatée, nomenclature

5.4.1 - LSA 43.2 / 44.2 monopalier



N°	Nbre	Description	N°	Nbre	Description
1	1	Ensemble stator	120	1	Support de planchette à bornes (AREP)
4	1	Ensemble rotor	124	1	Planchette à bornes
15	1	Turbine	198	1	Régulateur
16	6	Vis de fixation (44.2)	207	1	Joint amortisseur du régulateur (Shunt)
28	1	Borne de masse	217	1	Planchette à bornes
30	1	Flasque côté accouplement	290	1	Carter de PMG
33	1	Grille de sortie d’air	291	1	Arbre d’adaptation
36	1	Flasque côté excitatrice	292	1	Rotor magnétique
37	4	Tige de fixation	293	1	Stator
41	1	Partie avant du capotage	294	2	Vis de fixation
47	1	Partie arrière du capotage	295	1	Tige de montage
48	1	Partie supérieure du capotage	296	1	Rondelle d’appui + écrou
49	34	Vis de fixation	297	1	Couvercle de fermeture
51	1	Grille d’entrée d’air	320	1	Manchon (43.2 L7 & 44.2 uniquement)
59	3	Porte de visite	322	1	Disque d’accouplement
70	1	Roulement arrière	323	-	Vis de fixation
79	1	Rondelle de précharge	324	1	Rondelle de serrage (43.2 S1 à L6)
90	1	Inducteur d’excitatrice	325	-	Disque de calage (43.2 L7 & 44.2)
91	4	Vis de fixation inducteur	343	1	Ensemble pont de diodes
100	1	Induit d’excitatrice	347	1	Varistance
107	1	Support de croissant de diodes	349	1	Joint torique

5.4.2 - LSA 43.2 / 44.2 bipalier



N°	Nbre	Description	N°	Nbre	Description
1	1	Ensemble stator	90	1	Inducteur d'excitatrice
4	1	Ensemble rotor	91	4	Vis de fixation inducteur
15	1	Turbine	100	1	Induit d'excitatrice
16	6	Vis de fixation (44.2 uniquement)	107	1	Support de croissant de diodes
28	1	Borne de masse	120	1	Support de planchette à bornes (AREP)
30	1	Flasque côté accouplement	124	1	Planchette à bornes
33	1	Grille de sortie d'air	198	1	Régulateur
36	1	Flasque côté excitatrice	207	1	Joint amortisseur du régulateur
37	4	Tige de fixation	217	1	Planchette à bornes
41	1	Partie avant du capotage	290	1	Carter de PMG
47	1	Partie arrière du capotage	291	1	Arbre d'adaptation
48	1	Partie supérieure du capotage	292	1	Rotor magnétique
49	34	Vis de fixation	293	1	Stator
51	1	Grille d'entrée d'air	294	2	Vis de fixation
59	3	Porte de visite	295	1	Tige de montage
60	1	Roulement avant	296	1	Rondelle d'appui + écrou
62	2/4	Vis de fixation du chapeau	297	1	Couvercle de fermeture
63	1	Rondelle d'appui (43.2 uniquement)	320	1	Manchon (44.2 uniquement)
67	1	Circlips	343	1	Ensemble pont de diodes
68	1	Chapeau intérieur	347	1	Varistance
70	1	Roulement arrière	349	1	Joint torique
79	1	Rondelle de précharge	410	1	Flasque palier

LSA 43.2 / 44.2 - 4 POLES

ALTERNATEURS



Division Alternateurs

DECLARATION CE DE CONFORMITE

Concerne les génératrices électriques conçues pour être incorporées dans des machines soumises à la Directive n° 2006/42/CE du 17 mai 2006.

MOTEURS LEROY-SOMER
Boulevard Marcellin Leroy
16015 ANGOULEME (France)

Déclare par la présente que les génératrices électriques des gammes **PARTNER industrielle et professionnelle ainsi que leurs séries dérivées** fabriquées par l'entreprise ou pour son compte, sont conformes aux normes et directives suivantes:

- EN et CEI 60034 -1 et 60034 -5.
- ISO 8528 – 3 « Groupes électrogènes à courant alternatif entrainés par moteurs alternatifs à combustion interne. Partie 3 : alternateurs pour groupes électrogènes ».
- Directive Basse Tension n° 2006/95/CE du 12 décembre 2006.

De plus, ces génératrices, conçues en conformité avec la Directive Machine n° 2006/42/CE, peuvent être utilisées dans des groupes complets de génération d'énergie qui doivent satisfaire aux normes et directives suivantes :

- Directive Machine n° 2006/42/CE du 17 mai 2006.
- Directive CEM n° 2004/108/CE du 15 décembre 2004 en ce qui concerne les caractéristiques intrinsèques des niveaux d'émissions et d'immunité.

AVERTISSEMENT :

Les génératrices ci-dessus mentionnées ne doivent pas être mises en service tant que les machines dans lesquelles elles doivent être incorporées, n'ont pas été déclarées conformes aux Directives n° 2006/42/CE et 2004/108/CE ainsi qu'aux autres Directives éventuellement applicables.

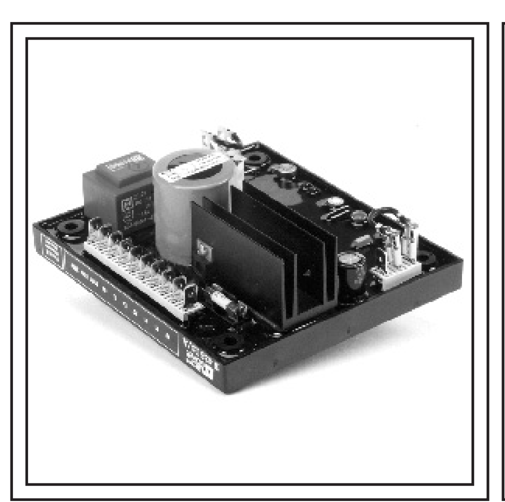
Directeurs Techniques

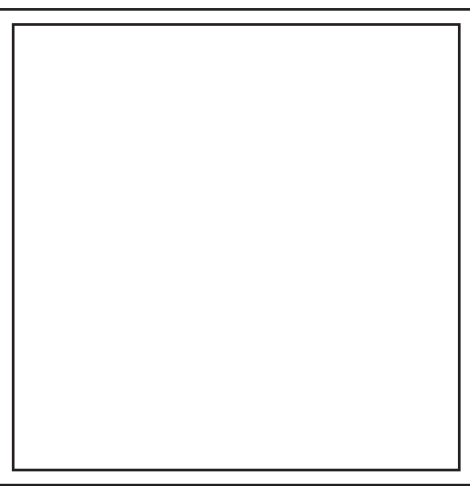
P Betge – O Cadel

4152 fr – 12.2009 / c

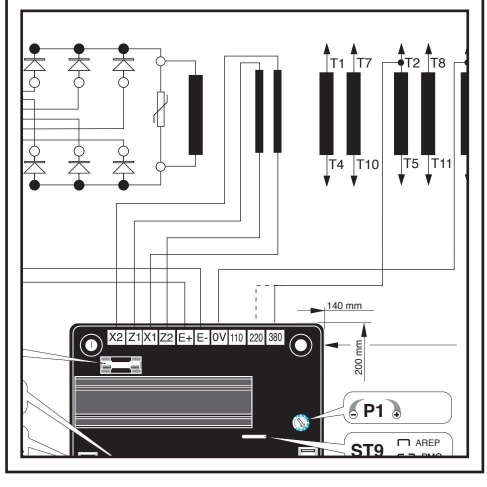


3971 fr - 2010.11 / f









R438

RÉGULATEURS

Installation et maintenance

R438
RÉGULATEUR

Cette notice s'applique au régulateur de l'alternateur dont vous venez de prendre possession.

Nous souhaitons attirer votre attention sur le contenu de cette notice de maintenance. En effet, le respect de quelques points importants pendant l'installation, l'utilisation et l'entretien de votre régulateur vous assurera un fonctionnement sans problème pendant de longues années.

LES MESURES DE SECURITE

Avant de faire fonctionner votre machine, vous devez avoir lu complètement ce manuel d'installation et de maintenance.

Toutes les opérations et interventions à faire pour exploiter cette machine seront réalisées par un personnel qualifié.

Notre service assistance technique est à votre disposition pour tous les renseignements dont vous avez besoin.

Les différentes interventions décrites dans cette notice sont accompagnées de recommandations ou de symboles pour sensibiliser l'utilisateur aux risques d'accidents. Vous devez impérativement comprendre et respecter les différentes consignes de sécurité jointes.

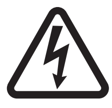
Ce régulateur est incorporable dans une machine marquée CE.



Consigne de sécurité pour une intervention pouvant endommager ou détruire la machine ou le matériel environnant.



Consigne de sécurité pour un danger en général sur le personnel.



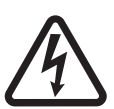
Consigne de sécurité pour un danger électrique sur le personnel.

Note : LEROY-SOMER se réserve le droit de modifier les caractéristiques de ses produits à tout moment pour y apporter les derniers développements technologiques. Les informations contenues dans ce document sont donc susceptibles de changer sans avis préalable.



R438
RÉGULATEUR

SOMMAIRE



Toutes les opérations d'entretien ou de dépannage réalisées sur le régulateur seront faites par un personnel formé à la mise en service, à l'entretien et à la maintenance des éléments électriques et mécaniques.

Le R438 est un produit IP00. Il doit être installé dans un ensemble afin que le capotage de celui-ci assure une protection globale minimale IP20 (il doit être installé uniquement sur des alternateurs Leroy-Somer à l'endroit prévu à cet effet afin de présenter, vu de l'extérieur, un degré de protection supérieur à IP20).

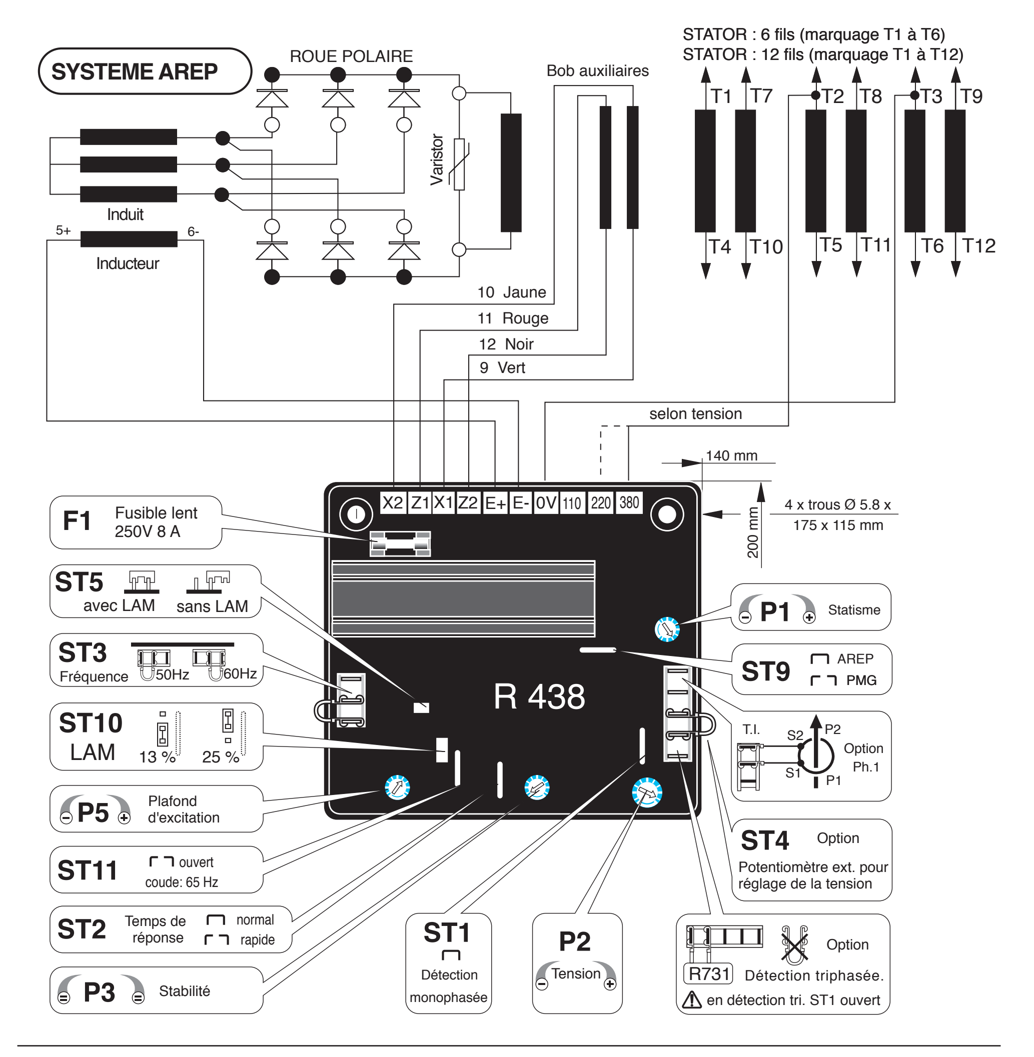
R438
RÉGULATEUR

1 - ALIMENTATION

1.1 - Système d'excitation AREP

Le régulateur de tension R438 est utilisé en version AREP ou en version PMG.
En excitation **AREP**, le régulateur électronique R 438 est alimenté par deux bobinages auxiliaires indépendants du circuit de détection de tension.

Le premier bobinage a une tension proportionnelle à celle de l'alternateur (caractéristique shunt), le second a une tension proportionnelle au courant du stator (caractéristique compound : effet booster).
La tension d'alimentation est redressée et filtrée avant d'être exploitée par le transistor de contrôle du régulateur. Ce principe rend la régulation insensible aux déformations générées par la charge.



1.2 - Système d'excitation PMG

Ce système d'excitation utilise une «**PMG**» (génératrice à aimant permanent). Celle-ci, accouplée à l'arrière de la machine est connectée au régulateur de tension R 438. La PMG alimente le régulateur avec une tension constante et indépendante du bobinage principale de l'alternateur.

Ce principe apporte à la machine une capacité de surcharge de courant de court-circuit.

Le régulateur contrôle et corrige la tension de sortie de l'alternateur par le réglage du courant d'excitation.

- Sélection 50/60 Hz par strap **ST3**.

STATOR : 6 fils (marquage T1 à T6)
STATOR : 12 fils (marquage T1 à T12)
SYSTEME PMG
ROUE POLAIRE
PMG
Varistor
Induit
5+ 6-
Inducteur
T1 T7 T2 T8 T3 T9
T4 T10 T5 T11 T6 T12
14 15 16
selon tension
140 mm
200 mm
4 x trous Ø 5.8 x 175 x 115 mm
X2 Z1 X1 Z2 E+ E- 0V 110 220 380
R 438

F1 Fusible lent 250V 8 A
ST5 avec LAM sans LAM
ST3 Fréquence 50Hz 60Hz
ST10 LAM 13 % 25 %
P5 Plafond d'excitation
ST11 ouvert coude: 65 Hz
ST2 Temps de réponse normal rapide
P3 Stabilité
ST1 Détection monophasée
P2 Tension
Option R731 Détection triphasée. en détection tri. ST1 ouvert
P1 Statisme
ST9 AREP PMG
T.I. S2 P2 S1 P1 Option Ph.1
ST4 Option Potentiomètre ext. pour réglage de la tension

1.3 - Système d'excitation SHUNT ou séparé

Le régulateur peut être alimenté en SHUNT (à travers un transformateur d'alimentation / secondaire 50V) ou par une batterie (48V =).

2 - RÉGULATEUR R438

2.1 - Caractéristiques

- Stockage : -55°C ; +85°C
- Fonctionnement : -40°C ; +70°C
- Alimentation standard : AREP ou PMG .
- Courant de surcharge nominal : 8 A - 10 s.
- Protection électronique (surcharge, court-circuit ouverture de la détection tension) : courant de plafond d'excitation pendant 10 secondes puis retour à environ 1 A.

Il faut arrêter l'alternateur (ou couper l'alimentation) pour réarmer.

- Fusible : F1 sur X1, X2. 8A ; lent - 250V
- Détection de tension : 5 VA isolée par transformateur ;
  - bornes 0-110 V = 95 à 140 V,
  - bornes 0-220 V = 170 à 260 V,
  - bornes 0-380 V = 340 à 520 V.
- Régulation de tension ± 1 %.
- Temps de réponse rapide ou normal par strap **ST2** (voir ci-dessous).
- Réglage de la tension par potentiomètre **P2.** autres tensions par transformateur d'adaptation
- Détection de courant (marche en parallèle) : T.I. 2,5 VA cl1, secondaire 1 A (option).
- Réglage du statisme par potentiomètre **P1.**
- Réglage du courant d'excitation plafond maxi par **P5** (voir ci-dessous).

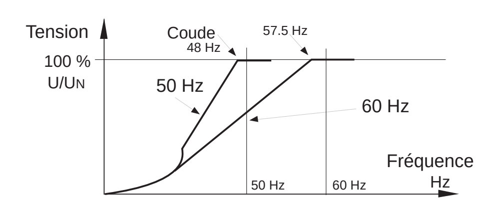
2.1.1 - Fonction des straps de configuration

Pot.	Config. de livraison		Position	Fonction
	Ouvert	Fermé		
ST1	Tri	Mono		Ouvert pour installation module détection tri
ST2	Rapide	Normal		Temps de réponse
ST3			50 ou 60 Hz	Sélection fréquence
ST4	Potentio-mètre extérieur	Sans		Potentiomètre
ST5	Sans	Avec		LAM
ST9	Autres (PMG...)	AREP		Alimentation
ST10			13% ou 25%	Amplitude de chute de tension du LAM
ST11	65 Hz	48 ou 58 Hz		Position du coude de la fonction U/f

2.1.2 - Fonction des potentiomètres de réglage

Position de livraison	Pot.	Fonction
0	P1	Statisme ; Marche en parallèle avec T.I.
400V	P2	Tension
Milieu	P3	Stabilité
Maxi	P5	Plafond de courant d'excitation

2.2 - Variation de la fréquence par rapport à la tension (sans LAM)



2.3 - Caractéristiques du LAM (Load Acceptance Module)

2.3.1 - Chute de tension

Le LAM est un système intégré en standard au régulateur R 438.

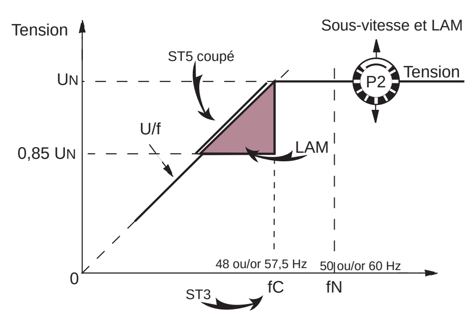
Rôle du «LAM» (Atténuateur d'à-coups de charge) :

A l'application d'une charge, la vitesse de rotation du groupe électrogène diminue. Quand celle-ci passe en dessous du seuil de fréquence préréglé, le «LAM» fait chuter la tension d'environ 13% ou 25% suivant la position du strap ST10 et de ce fait l'échelon de charge active appliqué est réduit d'environ 25% ou 50%, tant que la vitesse n'est pas remontée à sa valeur nominale.

Le «LAM» permet donc, soit de réduire la variation de vitesse (fréquence) et sa durée pour une charge appliquée donnée, soit d'augmenter la charge appliquée possible pour une même variation de vitesse (moteurs à turbocompresseurs).

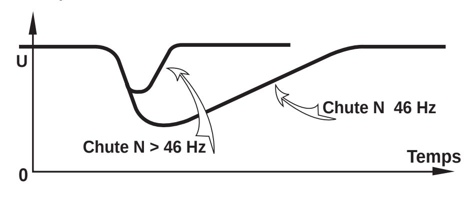
Pour éviter les oscillations de tension, le seuil de déclenchement de la fonction «LAM» est réglé environ 2 Hz en dessous

de la fréquence nominale.
- LAM : action éliminée en coupant le strap ST5.



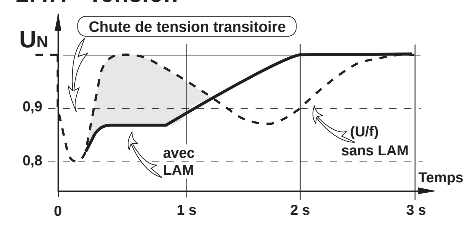
2.3.2 - Fonction retour progressif de la tension

Lors d'impacts de charge, la fonction aide le groupe à retrouver sa vitesse nominale plus rapidement grace à une remontée en tension progressive suivant la loi :
- si la vitesse chute entre 46 et 50 Hz, le retour à la tension nominale se fait selon une pente rapide.
- si la vitesse chute en dessous de 46 Hz, le moteur ayant besoin de plus d'aide, la tension rejoint la valeur de consigne suivant une pente lente.

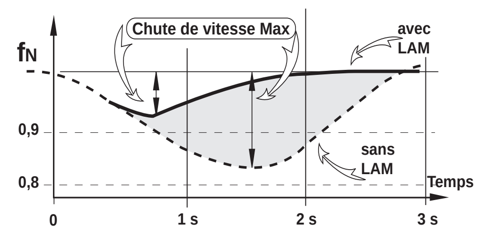


2.4 - Effets typiques du LAM avec un moteur diesel avec ou sans LAM (U/F seul)

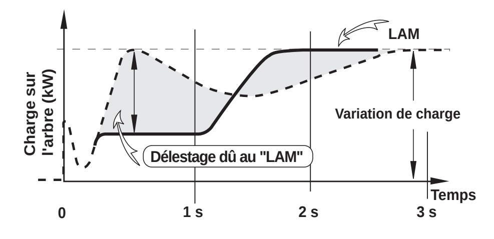
2.4.1 - Tension



2.4.2 - Fréquence



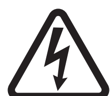
2.4.3 - Puissance



2.5 - Options du régulateur R438

- **Transformateur d'intensité** pour marche en parallèle de ....../1A. 5 VA CL 1.

- **Potentiomètre de réglage** de tension à distance : 470 Ω, 0,5 W mini : plage de réglage ± 5 % (centrage de la plage par le potentiomètre tension intérieur **P2**). Enlever ST4 pour raccorder le potentiomètre. (Un potentiomètre de 1 kΩ peut aussi être utilisé pour élargir la plage de variation).



Pour le câblage du potentiomètre externe ; il est nécessaire d'isoler les fils de la « terre » ainsi que les bornes du potentiomètre (fils au potentiel de la puissance).

- **Module extérieur R 731** : détection de tension triphasée 200 à 500 V, compatible avec la marche en parallèle en régime équilibré. Couper ST1 pour raccorder le module ; réglage de la tension par le potentiomètre du module.

- **Module extérieur R 734** : pour la marche en parallèle en régime déséquilibré. Nécessite 3 x T.I.

- **Module R 726** : 3 fonctions (monté à l'extérieur).
Régulation du cos φ (2F) et égalisation des tensions avant couplage en parallèle réseau (3 F).

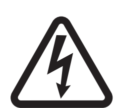
- **Commande en tension :** par une source de courant continu **isolée** appliquée aux bornes utilisées pour le potentiomètre extérieur :
• impédance interne 1,5 kΩ
• une variation de ± 0,5V
correspond à un réglage de tension de ±10%.

3 - INSTALLATION - MISE EN SERVICE

3.1 - Vérifications électriques du régulateur

- Vérifier que toutes les connexions sont bien réalisées selon le schéma de branchement joint.
- Vérifier que le strap de sélection de fréquence «ST3» est sur la bonne valeur de fréquence.
- Vérifier si le strap ST4 ou le potentiomètre de réglage à distance sont raccordés.
- Fonctionnements optionnels
• Strap ST1 : ouvert pour raccordement du module de détection triphasé R 731 ou R 734.
• Strap ST2 : ouvert pour temps de réponse rapide.
• Strap ST5 : ouvert pour supprimer la fonction LAM.

3.2 - Réglages



Les différents réglages pendant les essais seront réalisés par un personnel qualifié. Le respect de la vitesse d'entraînement spécifiée sur la plaque signalétique est impératif pour entamer une procédure de réglage. Après la mise au point les panneaux d'accès ou capotages seront remontés.
Les seuls réglages possibles de la machine se font par l'intermédiaire du régulateur.

3.2.1 - Réglages du R438 (système AREP ou PMG)



Avant toute intervention sur le régulateur, s'assurer que le strap ST9 est fermé en excitation AREP et coupé en excitation PMG ou SHUNT ou séparée.

a) Position initiale des potentiomètres (voir tableau)
- Potentiomètre de réglage de tension à distance : milieu (strap ST4 enlevé).

Action	Réglage usine	Pot.
Tension minimum à fond à gauche	400V - 50 Hz (Entrée 0 - 380 V)	− + P2
Stabilité	Non réglé (position milieu)	P3
Statisme de tension (Marche en // avec T.I.) - Statisme 0 à fond à gauche.	Non réglé (à fond à gauche)	− + P1
Plafond d'excitation Limitation du courant d'excitation et du courant de court-circuit, minimum à fond à gauche	10 A maximum	− + P5

Réglage de la stabilité en marche ilotée

b) Installer un voltmètre analogique (à aiguille) cal. 50 V C.C. aux bornes E+, E– et un voltmètre C.A. cal. 300, 500 ou 1000 V aux bornes de sortie de l'alternateur.

c) S'assurer que le strap **ST3** est positionné sur la fréquence souhaitée (50 ou 60 Hz).

d) Potentiomètre tension **P2** au minimum, fond à gauche (sens anti-horaire).

e) Potentiomètre stabilité **P3** aux environs d'1/3 de la butée anti-horaire.

f) Démarrer et régler la vitesse du moteur à la fréquence de 48 Hz pour 50 Hz, ou 58 pour 60 Hz.

g) Régler la tension de sortie par **P2** à la valeur désirée.
- tension nominale UN pour fonctionnement en solo (par ex. 400 V)
- ou U_N + 2 à 4 % pour marche parallèle avec T.I. (par ex. 410 V -)
Si la tension oscille, régler par P3 (essayer dans les 2 sens) en observant la tension entre E+ et E_ (env. 10 V C.C.).

Le meilleur temps de réponse s'obtient à la limite de l'instabilité. S'il n'y a aucune position stable, essayer en coupant ou en remettant le strap ST2 (normal /rapide).

h) Vérification du fonctionnement du LAM : **ST5** fermé

i) Faire varier la fréquence (vitesse) de part et d'autre de 48 ou 58 Hz selon la fréquence d'utilisation, et vérifier le changement de tension vu précédemment (~ 15 %).

j) Réajuster la vitesse du groupe à sa valeur nominale à vide.

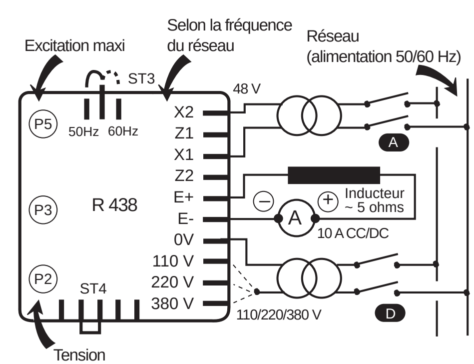
Réglages en marche parallèle
Avant toute intervention sur l'alternateur, s'assurer que les statismes de vitesse des moteurs sont identiques.

k) Préréglage pour marche en parallèle (avec T.I. raccordé à S1, S2 du connecteur J2)
Potentiomètre P1 (statisme) en position milieu.
Appliquer la charge nominale (cos φ = 0,8 inductif).
La tension doit chuter de 2 à 3 %. Si elle monte, permuter les 2 fils arrivant du secondaire du T.I.

l) Les tensions à vide doivent être identiques sur tous les alternateurs destinés à marcher en parallèle entre eux.
- Coupler les machines en parallèle.
- En réglant la **vitesse**, essayer d'obtenir **0 kW** d'échange de puissance.
- En agissant sur le réglage de tension P2 ou Rhe d'une des machines, essayer d'annuler (ou minimiser) **le courant** de circulation entre les machines.
- Ne plus toucher aux réglages de tension.

m) Appliquer la charge disponible (le réglage ne peut être correct que si on dispose de charge **réactive**).
- En agissant sur la **vitesse**, égaliser les **kW** (ou répartir proportionnellement aux puissances nominales des groupes)
- En agissant sur le potentiomètre statisme **P1**, égaliser ou répartir les **courants**.

3.2.2 - Réglage excitation maxi (plafond d'excitation)



Réglage statique de la limitation de courant, potentiomètre P5 (réglage usine : 7,5 A, calibre des fusibles : 8 A - 10 secondes).
Le réglage usine correspond à celui du courant d'excitation nécessaire pour obtenir un courant de court-circuit triphasé d'environ 3 I_N à 50 Hz pour la puissance industrielle, sauf spécification autre (*).

Pour réduire cette valeur ou pour adapter le Icc à la puissance réelle maxi d'utilisation (machine déclassée), on peut procéder à un réglage statique à l'arrêt, non dangereux pour l'alternateur et l'installation. Débrancher les fils d'alimentation X1, X2 et Z1, Z2, et la référence tension (0-110V-220V-380V) de l'alternateur.

Brancher l'alimentation réseau (200-240 V) comme indiqué (X1, X2 : 48 V). Installer un ampèremètre 10 A C.C. en série avec l'inducteur d'excitatrice. Tourner P5 à fond à gauche, enclencher l'alimentation. Si le régulateur ne débite rien, tourner le potentiomètre P2 (tension) vers la droite jusqu'à ce que l'ampèremètre indique un courant stabilisé. Couper et remettre l'alimentation, tourner P5 vers la droite jusqu'à obtenir le courant maxi désiré (se limiter à 8 A).

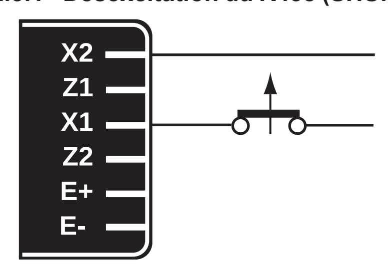
Vérification de la protection interne
Ouvrir l'interrupteur (D) : le courant d'excitation doit croître jusqu'à son plafond préréglé, s'y maintenir pendant un temps ≥ 10 secondes et retomber à une valeur < 1 A.
Pour réarmer il faut couper l'alimentation par l'interrupteur (A).
Nota : Après réglage du plafond d'excitation selon cette procédure, reprendre le réglage de tension (cf § 2.1.1.)
(*) Avoir du courant de court-circuit égal à 3 I_N est une obligation légale dans plusieurs pays pour permettre une protection sélective.

3.2.3 - Utilisation particulière



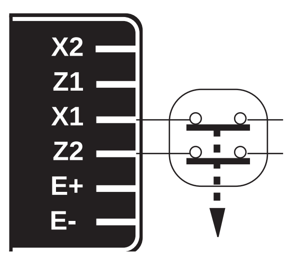
Le circuit d'excitation E+, E- ne doit pas être ouvert lorsque la machine fonctionne : destruction du régulateur.

3.2.3.1 - Désexcitation du R438 (SHUNT)



La coupure de l'excitation s'obtient par la coupure de l'alimentation du régulateu (1 fil - X1 ou X2).
Calibre des contacts : 16A - 250V alt.

3.2.3.2 - Désexcitation du R438 (AREP/PMG)

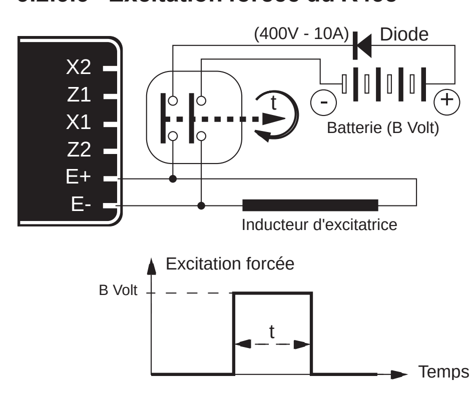


La coupure de l'excitation s'obtient par la coupure de l'alimentation du régulateur (1fil sur chaque bobinage auxiliaire) calibre des contacts 16 A - 250V alt.
Branchement identique pour réarmer la protection interne du régulateur.



En cas d'utilisation de la désexcitation, prévoir l'excitation forcée.

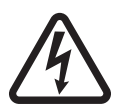
3.2.3.3 - Excitation forcée du R438



Applications	B volts	Temps t
Amorçage de sécurité	12 (1A)	1 - 2 s
Couplage en parallèle désexcité	12 (1A)	1 - 2 s
Couplage en parallèle à l'arrêt	12 (1A)	5 - 10 s
Démarrage par la fréquence	12 (1A)	5 - 10 s
Amorçage en surcharge	12 (1A)	5 - 10 s

3.3 - Défauts électriques

Défaut	Action	Mesures	Contrôle/Origine
Absence de tension à vide au démarrage	Brancher entre E- et E+ une pile neuve de 4 à 12 volts en respectant les polarités pendant 2 à 3 secondes	L'alternateur s'amorce et sa tension reste normale après suppression de la pile	- Manque de rémanent
		L'alternateur s'amorce mais sa tension ne monte pas à la valeur nominale après suppression de la pile	- Vérifier le branchement de la référence tension au régulateur - Défaut diodes - Court-circuit de l'induit
		L'alternateur s'amorce mais sa tension disparaît après suppression de la pile	- Défaut du régulateur - Inducteurs coupés - Roue polaire coupée. Vérifier la résistance
Tension trop basse	Vérifiez la vitesse d'entraînement	Vitesse bonne	Vérifier le branchement du régulateur (éventuellement régulateur défectueux) - Inducteurs en court-circuit - Diodes tournantes claquées - Roue polaire en court-circuit - Vérifier la résistance
		Vitesse trop faible	Augmenter la vitesse d'entraînement (Ne pas toucher au pot. tension (P2) du régulateur avant de retrouver la vitesse correcte.)
Tension trop élevée	Réglage du potentiomètre tension du régulateur	Réglage inopérant	- Défaut du régulateur
Oscillations de la tension	Réglage du potentiomètre stabilité du régulateur	Si pas d'effet : essayer les modes normal rapide (ST2)	- Vérifier la vitesse : possibilité irrégularités cycliques - Bornes mal bloquées - Défaut du régulateur - Vitesse trop basse en charge (ou coude U/F réglé trop haut)
Tension bonne à vide et trop basse en charge (*)	Mettre à vide et vérifier la tension entre E+ et E– sur le régulateur	Tension entre E+ et E– SHUNT < 20 V AREP / PMG < 10 V	- Vérifier la vitesse (ou coude U/F réglé trop haut)
		Tension entre E+ et E– SHUNT > 30 V AREP / PMG > 15 V	- Diodes tournantes défectueuses - Court-circuit dans la roue polaire. Vérifier la résistance - Induit de l'excitatrice défectueux
(*) Attention : En utilisation monophasée, vérifier que les fils de détection venant du régulateur soient bien branchés aux bornes d'utilisation.			
Disparition de la tension pendant le fonction-nement (**)	Vérifier le régulateur, la varistance, les diodes tournantes et changer l'élément défectueux	La tension ne revient pas à la valeur nominale.	- Inducteur excitatrice coupé - Induit excitatrice défectueux - Régulateur défaillant - Roue polaire coupée ou en court-circuit
(**) Attention : Action possible de la protection interne (surcharge, coupure, court-circuit).			



Attention : après la mise au point ou recherche de panne, les panneaux d'accès ou capotages seront remontés.

4 - PIÈCES DETACHÉES

4.1 - Désignation

Description	Type	Code
Régulateur	R 438	AEM 110 RE 017

4.2 - Service assistance technique

Notre service assistance technique est à votre disposition pour tous les renseignements dont vous avez besoin.

Pour toute commande de pièces de rechange, il est nécessaire d'indiquer le type et le numéro de code du régulateur.

Adressez vous à votre correspondant habituel.

Un important réseau de centres de service est à même de fournir rapidement les pièces nécessaires.
Afin d'assurer le bon fonctionnement et la sécurité de nos machines, nous préconisons l'utilisation des pièces de rechange d'origine constructeur.
A défaut, la responsabilité du constructeur serait dégagée en cas de dommages.

R438
NOTES